

પદાર્થપાઠ.

(બીજું ગને ત્રીજું ધોરણ)



કર્તા.

ગંગાશંકર મણિશંકર વૈષ્ણવ.

બી. એ. બી. એસ. સી

પદાર્થપાઠના શિક્ષક.

પ્રે. સ. ટ્રે. કો.

અમદાવાદ.



અનદાશદ,

" બી જોશી " પ્રિન્ટીંગ વર્ક્સ

સર્વે સ્વાધીન.

ક્રિ. ૦-૪-૭

ગુજરાત વિધાપીઠ પ્રશાસન
અમદાવાદ
ગુજરાતી કૌપીરાઈટ-સંગ્રહ
૧૪૭૨

गूजरात विद्यापीठ ग्रंथालय

[गुजरात कापीरिजिट विभाग]

अनुसूचिक १४७२ वर्गिक

पुस्तकें नाम ५६ थ ५५४

दिनांक २१/४/२०१५

પ્રસ્તાવના:

૧. પુસ્તકની યોજના એવી કરવામાં આવી છે, કે માળાપ, શિક્ષક તેમજ શિષ્યવર્ગને તો શું પણ હજારો વાંચનારને ગમત સાથે જ્ઞાન મળે.

૨. ઉત્તમ નમુના, સચિત્ર પાઠ, સંપૂર્ણ તેમ જ ટૂંક નોંધો પૂરી પાડવાનો, માળાપ તેમજ શિક્ષક વર્ગને પદાર્થપાઠનો ખરો ખખ્ખાલ આપવાનો, શિક્ષણ પદ્ધતિ સુધારવાનો, બિન બિન વિષયોનું જ્ઞાન આપવાનો, ગોખણપટ્ટીનો નાશ કરવાનો, આ પુસ્તક લખવાનો મુખ્ય ઉદ્દેશ છે.

૩. કેટલીક ટૂંકનોંધોમાં પાઠમાં આપેલી હકીકત સિવાય, શિક્ષકને ઉપયોગી બીજી પણ વિશેષ હકીકત સ્થળે સ્થળે આપવામાં આવી છે.

૪. કેટલાંક પાઠ લાંબા જણાય તો શિષ્ય વર્ગની શક્તિ જોઈ, તેનાં બે વિભાગ કરી જુદે જુદે દિવસે આપવામાં કોઈ પણ પ્રકારનો વાંધો નથી. માત્ર એટલું જ ધ્યાનમાં રાખવાનું કે બીજો વિભાગ શરૂ કર્યા પહેલાં, પહેલા વિભાગનું, પ્રશ્ન દ્વારા ત્વરાથી પુનરાવર્તન કરી જવું.

૫. પાઠની અદ્દર જે જે પ્રશ્ન અને ઉત્તર આપેલા છે, તે માત્ર સૂચક છે. તેજ રૂપમાં પ્રશ્ન પૂછવા કે તેજ રૂપમાં ઉત્તર કદાચિત્ત એવું કંઈ નથી. આસપાસની સ્થિતિ ધ્યાનમાં લઈ જરૂર પડતો ફેરફાર કરવાની જરૂર છે. એ

ખુદ્ધું છે. કેટલીક જગ્યાઓમાં પ્રશ્નના ઉત્તર આપેલા નથી, કારણ કે પ્રાયુત્તર આપતાં વાંચેલાજ ઉત્તર શિષ્યો આપે નહિ. ખુદ્ધિ ખીત્રે તેવી ગોડવાય કરવા બનતો પ્રયાસ કરેલો છે.

૬. એવા પાઠ આપેલા છે, કે તેમાં જોધતાં ઘણાં ખરાં સાધન સહેલાઈથી મળી શકે.

૭. કેટલીક કારણને લીધે આ ભાગમાં કેટલીક ખામી રહી ગયેલી છે તે બીજી આવૃત્તિમાં સુધરવામાં આવશે.

૮. જુદાં જુદાં ધોરણવાર પાઠો આપેલા નથી. મુખ્ય ત્રણ ભાગ પાડવામાં આવ્યા છે, (બાળવર્ગ અને પહેલું ધોરણ, બીજું અને ત્રીજું, ચોથું અને પાંચમું,) તેનું કારણ એટલુંજ કે અમુક પાઠ બાળવર્ગમાંજ કે અમુક પાઠ પહેલાંજ ધોરણમાં આપવો જોઈએ તેવી જરૂર સમજી ન થાય. વળી શિક્ષકવર્ગ પણ આસપાસની સ્થિતિ ધ્યાનમાં લઈ, પોતાને જોઈતા પાઠ પસંદ કરી તેનો યોગ્ય ઉપયોગ કરી શકે. વિદ્યાર્થીઓનો લાભ પણ વિસારવામાં આવ્યો નથી.

૯. અનેક પુસ્તકોનું મંથન કરી આ પદાર્થ પાઠ વાચકવર્ગ સમક્ષ મૂકવામાં આવ્યા છે. તે તે પુસ્તકોમાંથી મળેલી મદદને માટે તેના ઠક્કાઓનો હું અંતઃકરણપૂર્વક આભાર માનું છું.

૧૦. પ્રેમચંદ રામચંદ ટ્રે.કો. ના સહાઈ (૧૯૦૫-૧૯૦૬)
મને જે અમૂલ્ય મદદ આપી છે, તેને માટે હું તેમનો
આભાર માનું છું.

૧૧. પ્રે. રા. ટ્રે.કો. ના ડુંગ્ર માસ્તર રા. રા. ભાઈ
કુલચંદ જવેરદાસ શાહે ખંતથી મને ચિત્રો કરી આપવામાં
જે અનન્ય સાહાય્ય કરી છે, તેને માટે હું તેમનો અ-
તઃકરણ્યપૂર્વક આભાર માનું છું. પુસ્તકની રમણીયતાનું માન
તેમને ધટે છે.

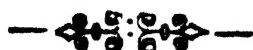
કર્તા.

ગંગાશંકર મણિશંકર વૈષ્ણવ.

બી. એ. બી. એસ. સી.

પ્રે. ના. ટ્રે. કો. અમદાવાદ.

પદાર્થપાઠના શિક્ષક.



અનુક્રમણિકા.

વિષય.	પાનું.
ઉંટ.....	૧—૫
ભીનીમાટી...	૫—૧૦
પદાર્થના પડછાયા ...	૧૦—૧૨
બરફ ...	૧૨—૧૪
નેતર ...	૧૪—૧૫
શય ...	૧૫—૧૭
જાતજાતની ગરણી...	૧૭—૧૮
ચોટી જાળ તેવા પદાર્થો ...	૧૮—૨૦
કુતરો ...	૨૦—૨૩
પોપટ ...	૨૩—૨૪
ખાઈ અને મીઠું પણી ...	૨૪—૨૬
નક્કર પ્રવાહી અને વાયુરૂપે...	૨૬—૨૮
પદાર્થ-તેની ઉપર અગ્નિની અસર ...	૨૮—૩૦
ત્રાંચુ ...	૩૦
તજ ...	૩૦—૩૧
સૂઈ ...	૩૧—૩૨
જાંજીર ...	૩૨—૩૩
ખુચ ...	૩૩—૩૪
વિષય .	પાનું.

ધરતી કે ઝોડો	...	...	...	૩૩-૩૪
કપડાં	...	...	...	૩૪-૩૫
બો. તે વાળ્યા વિના...	...	...	...
દૂરની જગ્યામાં કેવી	...	...	...
રીતે ઉગે છે તે વિશે	...	...	...	૩૫-૩૬
પાર્થમેન્ટ (કાગળ જે-	...	...	...
વાં પાતળાં ચામડાં)	...	...	...	૩૬-૩૭
ખીખાં અને ઢાળાની જણસો	...	...	...	૩૭-૩૮
કાચની બાટલી	...	...	...	૩૮-૪૦
રૂપું	...	...	...	૪૧-૪૩
સોનું	...	...	...	૪૩-૪૫
બેલ્ડીંગપેપર	...	...	...	૪૬-૪૭
લાકડાં	...	...	...	૪૭-૪૮
કોતસા,	...	...	...	૪૮-૫૨
બકરાં	...	...	...	૫૨-૫૪
હરણ	...	...	...	૫૪-૫૫
કચ્છતર	...	...	...	૫૫-૫૭
માખી	...	...	...	૫૭-૫૮
પૂંછડીઓ અને તેનો ઉપયોગ	...	...	...	૫૮-૫૯
પ્રાણીઓના શરીર ઉપરનું	...	...	...
આમ્લાદન (દાંકણ)	...	...	...	૫૯-૬૧
પ્રાણીઓનો ઉપયોગ	...	...	...	૬૧-૬૨

ધર્મિયો ...	... ૬૨-૬૪
પાણી એક સરખી સપાટી ...	... ૬૪-૬૫
ધારણુ કરે છે. ...	... ૬૫-૬૬
મીથુનની બળમયી હવામાં...	... ૬૬-૬૭
ચતા ફેરફાર...	... ૬૭-૬૮
શ્વાસક્રિયાથી હવામાં ચતા ...	... ૬૮
ફેરફાર ...	... ૬૮-૬૯
ચરમોમીટર...	... ૬૯-૭૦
બહુન ...	... ૭૦
ક્ષેત્રફળ કાઢવા ઉપર...	... ૭૦-૭૨
દીવાસળી...	...

શુદ્ધિપત્ર.

પાત્રું—	લીટી.	અશુદ્ધ	શુદ્ધ.
૪	૪	કાંટાવળી.	કાંટાવાળી.
૪	૧૧	ચલી	ચાલી.
૬	૪	હોજરીના	હોજરી. જુ. આ. ૧૧૮
૭	૨	રેતીને	રેતી અને.
૧૨	૧૪	વાંચ્ય	વાંચ્યા.
૧૩	૨૩-૨૪	પાણી-લાગેછે.	પાણીતો ઉલટું જેમ જેમ વધારે ઠરતું જાય છે તેમ તેમ ઉલટું થતું જાય છે.
૧૫	૩	રખખરને	રખખર અને
૧૬	૧૮	ભગ	આગ.
૨૦	૧૨	પ્રશ્નરીક	પ્રશ્ન કરી
૨૩	૫	યુરોપ	• યુરોપ ખંડના.
૨૮	૧૨	જુ. આ. ૧૮.	જુ. આ. ૧૮
૩૬	૫	દાળ્યા.	• દાળ્યા
૪૫		૪૩ પછી ૪૫ મું	પાત્રું છે ૪૪ અને ૪૫ એ પ્ર. માણે ક્રમવાર વાંચો. પરખી

૪૪	૧૦	કુહા	કહો
૪૬	૨	ચસી.	ચૂસી.
૪૯	છેલ્લી	આખરસ	આખરસ
૫૦	૧૨	રીટાઈ	રીટાઈ
		લાંખી.	લાંખી.
૫૧	૭	લાગવશી	લાગવાથી.
૫૧	૨૦	કેલસા	કેલસા.
૫૩	૮	દવસ.	દિવસ.
૫૬	૨૦	જગયાએ	જગ્યાએ
૫૮	૧૫	ખઠક	ખેઠક.
૬૩	૧૨	ઉડયા વિના	ઉઘાડયા વિના.
૬૭	૨૦	ખાંછો	ખાંછો.
૭૦	૨૨	૧+૧	૧×૧
૭૧	૧૩	લારે ? જુવોછો !	લારે, જુવોછો ?
૭૨	૨૮	તેવીરી તેસળગી.	તેવી રીતે સળગી
૭૨	૨૪	લાગયા.	લાગ્યા.



W. L. Shack

ખીનુ અને ત્રીનું ધોરણ

છંટ (અ)

[જુ. આ. ૧૧૬]

શિ—છોકરુઓ, આપણી નિશાળ પાસેથીજ કેટલાક ઉંટ હારખંધ ચાલ્યા જાય છે, તે તમે જોયા છે ?

વિ—હા, સાહેબ. એક ઉંટને ખીન સાથે, ખીનને ત્રી-ન સાથે એમ બાંધેલા હોય છે; અને માત્ર એકજ ઉંટ ઉપર તેનો ધણી બેઠેલો હોય છે.

શિ—ખરું, એ ઉંટ શા કામમાં આવતા હશે વાર ?

વિ—સાહેબ, તેના ઉપર બેસીને એક ગામથી ખીન ગામ જવાય છે. ખીને વિ—સાહેબ, તેના ઉપર દાણા, ચામડાં, વગેરે ખડકીને લોકો વેંચવા લાવે છે.

શિ—તે ખરાબર જોયું છે. પણ ઉંટનો ધણી ખપ કોને તે તમને ખબર છે ? (વિ. જવાબ દઈ શકતા નથી.)

હુ આજે તમને ઉંટ વિષે થોડું વધારે જાણુવું જોઈએ તે ધ્યાન રાખી સાંભળજો. આપણે આગગાડીમાં બેસી એક ગામથી ખીન ગામ જઈએ છીએ, એટલે આપણને ઉંટ કેટલું ખંધું ઉપયોગી પ્રાણી છે તેની ખબર નથી. દાણા, ચામડાં, તેમજ ખીને સામાન પણ આગગાડી ખેંચી લઈ

જાય છે, તેથી ઉંટની આપણને કિંગતુ નથી. બીજું શહેરમાં કે જ્યાં સારા રસ્તા હોય છે, ત્યાં પણ ઉંટની ઉપયોગિતાને ખરા ખ્યાલ આવતો નથી. શહેરમાં લોકો ઘોડાની ગાડીમાં બેસી ફરે છે, અને ગામડાંમાં બગાદનાં ગાડાંમાં બેસી એક ગામડેથી બીજા ગામડે લોકો જાય છે. ઉંટ કેવી જગ્યામાં કામને છે તે તમને ખબર છે? વિ. જાણ નહીં શકતા નથી.

શિ—રણ એટલે શું તે તમે સમજો છો?

વિ—હા, સાહેબ.

શિ—રણમાં શું હોય છે?

વિ—રણમાં રેતી હોય છે.

શિ—સારું, તમે રેતીમાં કોઈ દિવસ ચાલ્યા છો?

વિ—હા, સાહેબ, નદીના પટ્ટમાં રેતી હોય છે ત્યાં ચાલ્યા છીએ. બીજા વિ. સાહેબ, આપણી કસરતશાળામાં રેતી છે ત્યાં પણ અમે હમેશાં રમીએ છીએ.

શિ—થાણું સારું, તમે સડક ઉપર જવદીથી ચાલી શકો છો કે રેતીમાં?

વિ—સાહેબ, સડક ઉપર; રેતીમાં અમારા પગ પેસી જાય છે.

શિ—ઘોડાને રેતીમાં ચાલવું કાવે છે કે સડક ઉપર?

વિ—સડક ઉપર, સાહેબ.

શિ—માણસ નેમજ ઘોડાને સડક ઉપર કે કંઈ જગ્યા ઉપર ચાલવું કે ઘોડવું કાવે છે, પણ ઉંટને આવી જગ્યા ઉપર ચાલવું કે ઘોડવું કાવતું નથી. ઉંટ કંઈ સડક ઉપર ચાલે છે તો ખરા પણ તેને રેતીમાં ચાલવું કે ઘોડવું બહુ

ફાવે છે. રેતીના મોટા રણમાં ચઢને ક્યાંય જવું પડે તો ઉંટ ઉપર બેસીનેજ જવાય.

શિ—ઉંટને રેતીમાં ચાલવું કે ઢોડવું ફાવે છે તે આપણે કહ્યું, ને તેથી તે રણની મુસાફરી કરવામાં બહુ ઉપયોગી છે તે આપણે કહ્યું, પણ તેને રેતીમાં ઢોડવું શાથી ફાવે છે ? તમે ઉંટના પગ જોયા છે ?

વિ—હા, સાહેબ,

શિ—કેમ હોય છે ?

વિ—ઉંટના પગ ફાટેલા હોય છે. તેના બે ભાગ પડેલા હોય છે. જુ. આ. ૧૧૭

શિ—વાર. ઘોડાની ખરી કેવી હોય છે ?

વિ—સાહેબ, તેની ખરી ફાટેલી હોતી નથી. તેને તો એક આખો દાખડો હોય છે.

શિ—ઉંટના પગ ધ્વિરેજ એવા પડેલા બનાવ્યા છે કે તે રણમાં ચાલવાના કામમાં લાગે. ઘોડાની પેડે ઉંટને કઠણ ખરી પણ હોતી નથી, પણ તેના પડેલા પગ નીચે ગમતી હોય છે. આ પગ ઘોડાના પગની પેડે રેતીમાં પેસી જતા નથી, અને તેથી ઉંટને રેતીમાં ચાલતાં ફાવે છે.

શિ—રણ એટલાં મોટાં હોય છે કે તેને ઝાળંગતાં દિવસોના દિવસો લાગે છે; તેથી કરી રણમાં મુસાફરી કરનારને પોતાની સાથે કેટલાક દિવસ ચાલે તેટલાં પાણી તેમજ ખોરાક રાખવાં પડે છે. રણમાં રેતી સિવાય કાંઈ માલુમ પડતું નથી. માત્ર ટોચ કેમ જગ્યાએ ધણે દૂર કાંટાવાળા નાના નાના છોડ મળી આવે છે.

૧૫—સાહેબ, તેટલા દિવસ સુધી ઉંટને ધાસપાણી વિના કેમ ચાલતું હશે ?

શિ—હીક પૂછ્યું. ઉંટ કેટલાક દિવસની મુસાફરી પછી આ કાંટાવણી. ઝાડી પાસે આવી પહોંચે છે, ત્યારે તેને કરડી ખાવાથી તેની થોડી ઘણી ભૂખ ટળે છે. વળી ઉંટને માલીક પોતાની પાસે રાખેલી ખારેકમાંથી એક બે મૂઠી ખરી દરરોજ તેને આપે છે, એટલે ઉંટનું પેટ થોડું ધણું ભરાય છે. ઉંટને થોડાક ખોરાકથી થોડાક દિવસ સુધી ચાલી શકે છે.

વિ—પણ સાહેબ, ઉંટ જેવાં મોટાં પ્રાણીનું ખારેકની એક બે મૂઠીથી કેમ પેટ ભરાતું હશે ? ખાંધા વિના તે કેમ ચાલી શકતું હશે ?

શિ—ખરૂં. ઉંટને દરરોજ થોડી થોડી ખારેક આપે એટલે તેનું થોડું ધણું પેટ ભરાય, અને બાકીનો ખોરાક તે પોતાના શરીરમાંથી જ મેળવે છે.

વિદ્યાર્થી વિસ્મય પામે છે

શિ—(તરતજ) વિ—ને. ઉંટ પોતાના શરીરમાંથી ખોરાક મેળવી લે છે તેનો અર્થ તમે સમજ્યા ?

વિ—જવાબ હજી શકતા નથી.

શિ—ઉંટ પોતાના શરીરમાંથી ખોરાક કેવી રીતે મેળવે છે તે હું તમને હવે સમજાવું છું. ઉંટ પોતાની ખુંધ (Hump) નો ઉપયોગ કરે છે. ખુંધ એ ચરબીની બનેલી છે. (ચરબીનો નમુનો બતાવો ને તેનો સાચો વજરમાં ઉપયોગ કરવામાં આવે છે તે સમજાવો.) ઉંટને વધારે જીંદગી તો ખોરાક તે પોતાની ખુંધમાંથી મેળવે છે; એટલે તેની

અંદરની ચરખી ધીમે ધીમે હોંહીમાં બળી હોય છે, અને ઉંટનું જોર ટકાવી રાખે છે. મુસાફરીની અરજાતમાં ખુંધ જોઈએ છીએ તો તે મોટી અને મજબુત દેખાય છે, પણ મુસાફરીને અંતે છેક નાની થઈ જાય છે. આ બતાવી આપે છે કે તેની અંદરની ચરખી ખોરાક તરીકે વપરાઈ ગઈ. જે માણસને પૂરું ખાવાનું મળતું નથી તે કેટલો દેખાય છે ?

વિ—પાતળો દેખાય છે અને તેનાં હાડકાં બહાર દેખાતાં હોય છે.

શિ—ખરું, માણસનાં હાડકાં ઉપર ચરખી વધારે હોય છે તો હાડકાં ઢંકાયેલાં દેખાય છે. માણસને પૂરતો ખોરાક મળે નહિ તો માણસના શરીર ઉપરની ચરખી ધીમે ધીમે ખોરાક તરીકે વપરાવા લાગે છે, ને તે માણસ, નબળો મડતો જાય છે, અને તે સુકતો જાય છે એમ આપણે કહીએ છીએ. જેમ આપણે ખોરાક વિના આપણા શરીર માંહેની ચરખી ઉપર જીવીએ છીએ, તેમ ઉંટ પણ ખુંધની ચરખી ઉપર જીવે છે.

વિ—સાહેબ ઉંટને રણમાં ખોરાક કેવી રીતે પૂરો પડે છે તેનો સમજાણું, પણ તેને પાણી વિના એટલા બધા દિવસ કેમ ચલાવતું હશે. ?

શિ—ઈશ્વરની મોટાઈ જ્યારે આવી બાબતે સમજવાની આવે છે, ત્યારે સમજાય છે. મુસાફર રસ્તામાં ચાલે તેટલું પાણી ચામડાની કોથળીઓમાં બરી લઈ જાય છે. હવે આ પાણી ઘણાં દિવસ ચલાવવાનું હોવાથી, મુસાફર ઉંટને તેમાંથી એક ટીપ્પું પણ પાણી આપી શકે નહિ. ઉંટને

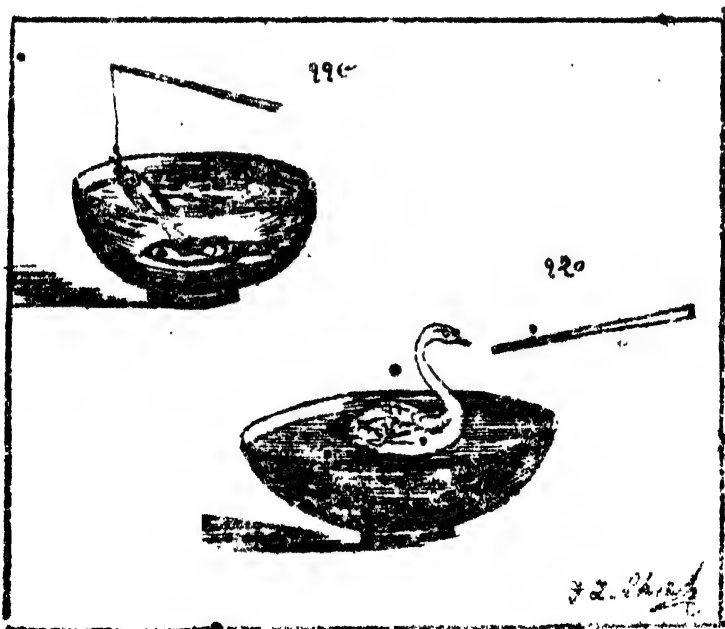
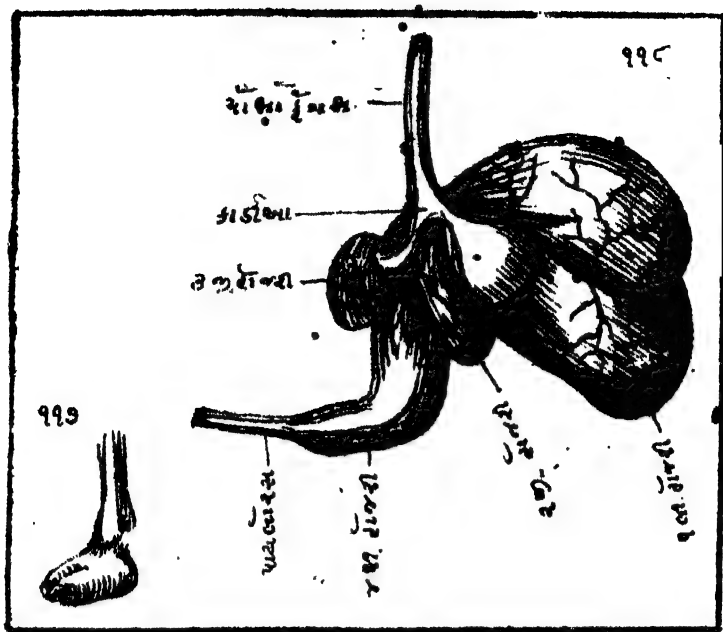
કેટલાક દિવસ સુધી પાણી નિના આવે તેવી ઇચ્છા તેના શરીરમાં જાહેર કરી રાખેલી છે. જેમ મુસાફર આમડાંની કાથળીમાં પાણી ભરી રાખે છે, તેમ હંટ પોતાના પેટના (હોજરીના) એક ભાગમાં પાણી ભરી રાખે છે. જ્યારે હંટ પાણી પીએ છે, ત્યારે તે પોતાને જોઈએ તે કરતાં વધારે પાણી પીએ છે. વધારાનું પાણી એક હોજરીના પડમાં આવેલી નાની નાની કાથળીમાં ભરી રાખે છે. આ કાથળી એ હંટ પોતાની મરજી પ્રમાણે ઉઘાડી શકે છે, તેમજ બંધ કરી શકે છે. રજુમાં જ્યારે હંટને તરસ લાગે છે, ત્યારે એક બે કાથળી ઉઘાડે છે એટલે તે માંહેનું પાણી હોજરીમાં આવે છે, તે હંટની તરસ મટે છે. આ પ્રમાણે હંટનો જીવ બચે છે. કેટલીક વખતે તો તેજ પાણીથી મુસાફરના જીવ બચ્યા છે.

વિ—સાહેબ, એ કેવી રીતે ?

શિ—જ્યારે રસ્તામાં પાણી ખુટી જાય છે, ત્યારે મુસાફર પોતાનો જીવ બચાવવા હંટને મારી નાંખે છે. અને તેની હોજરીમાં સમાયેલું પાણી પી પોતાનો જીવ બચાવે છે.

વિ—સાહેબ, એવું ગંદુ પાણી કેમ પીવાતું હશે ?

શિ—પાણી ગંદું તો ખરું જ. તેઓને રજુમાં ચોખ્ખું પાણી ક્યાંથી મળે ? કાથળીમાં ઘણા દિવસ સુધી ભરી રાખેલું પાણી પણ ગંદું જ હોય છે, અને જો પાણી હંટના પેટમાંથી કાઢી લેવામાં આવે છે તે પણ ગંદું હોય છે, પણ જીવ બચાવવા ખાતર તેઓને ગમે તેવું પાણી પીવું પડે છે. જો તેમ ન કરે તો બે મરી જાય. અરે ! મારે તમને હજુ એક વાત તો કહેવાની રહી ગઈ, પણ તે કહું તે પહેલાં મારે તમને થોડુંક પૂછવાનું છે. વિ. ને. ધૂળ ઉડતી હોય ત્યારે તે નાકમાં ન પેસી જાય માટે તું શું કરે છે ?



વિ—સાહેબ, નાક હાથથી કે લુમમાં વતી બંધ કરું છું.

શિ—રણમાં જીણી રેતીને ધૂળ છડતી હોય ત્યારે ઉંટના નાકમાં તે પેસી ન જાય માટે તે શું કરે છે ?

વિદ્યાર્થી જવાબ દેઈ શકતો નથી.

શિ—અહીં આં પણ ઈશ્વરે પોતાનું ડહાપણ વાપરેલું છે. ઈશ્વરે જો કે ઉંટને નાક બંધ કરવા હાથકે રૂબાલ આપ્યાં નથી, છતાં નાકમાં ધૂળ ભરાઈ તેઓ ગુંગળાઈ મરણ ન પામે માટે બીજીજુ યુક્તિ કરેલી છે.

વિ—સાહેબ એ યુક્તિ કેવી ?

શિ—એ યુક્તિ આ પ્રમાણે છે. ઉંટ પોતાનું નાક પોતાની મરજી પ્રમાણે બંધ કરી શકે છે ને ઉઘાડી શકે છે. બીજાં કેટલાંક પ્રાણી પોતાની મરજી પ્રમાણે જરૂર પડે ત્યારે પોતાનાં નરકોરાં બંધ કરી શકતાં નથી. જ્યારે રણમાં મોટાં તોફાન થાય છે, ત્યારે ઉંટને પોતાનાં નરકોરાં બંધ કરવાની જરૂર પડે છે. જો તે બંધ નકરી શકે નહિ તો તેમાં રેતી ને ધૂળ ભરાઈ જાય ને તે ગુંગળાઈ મરણ પામે તેટલા માટે ઈશ્વરે ઉંટને મરજી પડે ત્યારે તે નરકોરાં ઉઘાડવાની કે બંધ કરવાની શક્તિ આપેલી છે.

શિ—રણમાં મુસાફરી કરવી હોય તો કેટલાક દિવસ સુધી ચાલે તેટલાં ખોરાક પાણી આપણે ઉંટ પર ભરી લઈ જવાં પડે છે તે આપણે કહ્યું. વિ. ને. ઉંટ કેટલા ઉંચા ચાય છે તેની તમને ખબર છે? વિ—સાહેબ, ઉંટે આશરે ૧૫ ફીટ ઉંચા ચાય છે.

શિ—તેના ઉપર બારબરવે હોય તો કેમ ભરી શકાય?

વિ—સાહેબ, ઉંટને ઘુંટણીઆંબર નીચે બેસારી શકાય છે. જ્યારે તે બેસે છે ત્યારે તેના ઉપર ભાર ભરવામાં આવે છે.

શિ—ખરું.

વિ—સાહેબ, ભાર ભરતાં ઉંટને કઠણ જમીન ઉપર કે રેતીમાં ઘુંટણીઆંબર વારંવાર બેસારવામાં આવે છે ત્યારે તેના પગ છેલ્લાઈ જતા નહિ હોય ?

શિ—તે: ઉંટને બરાબર નિહાળી જોયો લાગતો નથી. બેસતી વેળા ઉંટના પગનો કે શરીરનો જે કોઈ ભાગ જમીન કે રેતીને અડકે છે, તે તે ભાગ ઉપર સખ્ત ગાદી હોય છે. આ ગાદી ઉપર કંઈ અસર થતી નથી.

વિ—સાહેબ, એક કલાકમાં ઉંટ કેટલા ગાઉ ચાલી શકે ?

શિ—જો ઉંટ ઉપર ભાર ભર્યો હોય તો તે એક કલાકમાં એક કે દોઢ ગાઉ ચાલે છે, પણ જો ભાર ન ભર્યો હોય તો તે વધારે ચાલી શકે છે.

શિ—ઉંટ રણમાં મુસાફરી કરવામાં ઉપયોગી થઈ પડે છે એટલું જ નહિ, પણ તેના ઉપર તોપેક મૂકી શકાય છે, અને લડાઈના વખતમાં આ તોપો તેની પીઠ ઉપરથી ફેરડવામાં આવે છે. તેના વાળનાં કપડાં અને બ્રશ બને છે, ને ઉંટડીનું દૂધ પીવાના મામમાં આવે છે. ઉંટનું ચામડું ઘણું મજબૂત ને ટકાઉ છે, અને તેનું માંસ પણ પૌષ્ટિક ને સ્વાદિષ્ટ ગણાય છે. ઉંટ કિંમતી પ્રાણી હોવાથી માત્ર વણાજ પૈસાદાર લોકો તે માંસનો ઉપયોગ કરી શકે છે. ઉંટ ધણી રીતે ઉપયોગી છે, તે આ ઉપરથી સમજાયું હશે, પણ તેનામાં એક મેટી ખામી છે. ઘણું ખર્ચ પ્રાણીમાં

તરવાની શક્તિ હોય છે. પણ ઉંટને બીજાકુલ તરતાં આવડતું નથી. જો દુર્ભાગ્યે ઉંટ જંગા પાણીમાં અળડી પડે તો તે ડૂબી મરણ પામે છે.

વિષય. ભીની માટી.



ભીની માટીને હાથમાં લઈ દાખો, તેમાંથી મરજી પડે તેવો આકાર થઈ શકે છે તેવું જુદા જુદા આકાર કરીને બતાવો. જુદાં જુદાં બીજાંની મદદ વડે જાતજાતના ઘાટ બનાવી કાઢી દેખાડો, તે ઉપરથી સમજવો કે જે પદાર્થનો માટીની પેઠે દાખવાથી કે વાળવાથી ઘાટ ધડી શકાય તેવા પદાર્થ ને આકારદ (Plastic) કહેવામાં આવે છે. તેવા બીજા પદાર્થ કયા કયા છે, તે પ્રશ્નદ્વારા બાળકો પાસેથી કઢાવો. જાત જાતના યથાર્થિ ઘાટ બનાવવા બાળકોને કહો. હાથ બગલયા સિવાય માટીના ઘાટ ધડી શકાય ? આ પ્રમાણે પ્રશ્ન કરી સમજવો કે માટી ચીકણી છે તેથી તે હાથને ચોટી જાય છે. ઇંટના બે થર વચ્ચે માટી શા માટે મૂકવામાં આવે છે ? આવો પ્રશ્ન કરી માટીની ચીકણનો ઉપયોગ છે તે સમજવો. (કારી માટી ઉપર પાણી રેડી પાણી ક્યાં ગયું તેમ પૂછો) આ ઉપરથી સમજવો કે માટી પાણીને ચૂસી લે છે. વધારે પાણી રેડી અમુક હદ સુધીજ માટી પોતાની અંદર પાણીને સમાવી શકે છે એ દર્શાવો ભીની માટીનો અર્થ બતાવો ને તેમાં પાણી નાંખી બતાવો કે ભીની

માટીમાંથી પાણી પસાર થઈ શકતું નથી. આ ગુણનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે તે થોડાએક પ્રશ્ન કર્યો પછી સમજાવો. નદીનું પાણી વાળી લઈ તબાવ બનાવવામાં પાકી બીંત કર્યો પહેલાં માટીની પાળ બાંધી લઈ પાણીને અટકાવવામાં આવે છે. બીની માટીના બીજા શાસ્ત્ર ઉપયોગ છે ? આ પ્રશ્ન કરી બાળકો પાસેથી કદાવો કે તે ઇંટ નળીયાં, માટલાં, તાવડી, વગેરે બનાવવાના કામમાં આવે છે. આ જગ્યાએ માટીના કાચા ઘાટ, પાકા ઘાટ તેમજ ઢોળ ચક્રવેત્તા ચળકતા ઘાટો બતાવો. જાત જાતની માટી બતાવો ને તેના રંગ કેવા હોય છે, તે પૂછો. તે બાંધી મળતી હોય તે જગ્યાનાં નામ આપો અને તે જગ્યાએ નકશા ઉપર બતાવો.

ઉપરના પાઠની પાટીઆં ઉપરની નોંધ.

- ૧ 'માટીના ઘાટ ધડી શકાય છે.
- ૨ બીની માટીમાંથી પાણી જઈ શકતું નથી. કોરી માટી અમુક હદ સુધે જ પાણીને ચૂસી લઈ શકે છે.
- ૩ બીની માટીના ઉપયોગ.

અ. બાંધકામખંડ.

બ. વાસણ બનાવવામાં.

- ૪ માટી જાત જાતની હોય છે, અને તે જુદી જુદી જગ્યાએ મળી આવે છે.

• વિષય. પદાર્થના પડછાયા.

એક દીવો, તેમજ સફેદ પડદો અને જાત જાતના આ-

કાર તૈયાર રાખો. એક વિદ્યાર્થીના હાથમાં દડો આપી
પડદા ઉપર તે દડાનો પડછાયો કેવો પડે છે તે જુઓ,
તે પડછાયામાં કાંઈ ફેરફાર થતો નથી તે સમજાવો.
ખીજા ગોળ પદાર્થ લઈ પ્રયોગ કરી બતાવો. અને
તે ઉપરથી સમજાવો કે દડા જેવા નક્કર અને ગોળ
પદાર્થના પડછાયા પણ હર્મેશમાં ગોળજ પડે છે. (જુ. આ.
૧૩). ગોળ કડીનો પડછાયો ખાડો. તેને ધીમે ધીમે ફેરવી
તેના પડછાયામાં જે જે ફેરફાર થાય છે તે તરફ વિદ્યાર્થીનું
લક્ષ ખેંચો. રહેલ ક ચોપડીનો પડછાયો ખાડો. તેને જુદી
જુદી રીતે પકડી તેનો પડછાયો બતાવો. પદાર્થને જુદી
જુદી રીતે પકડવાથી તેના પડછાયા પણ જાત જાતના પડે
છે તેનું સમજાવો.

વિદ્યાર્થીને દીવાની નજીક દડો લાવવા કહો. દડાનો પડછા-
યો કેવડો પડે છે, તે જોવાને તેમજ માપવાને કહો. તેજ દડાને
તેજ સ્થિતિમાં પડદાની આગળ લઈ જવા કહો, એટલે
કે દીવાથી દૂર લઈ જવા કહો. પડછાયા ફરીથી તપાસવા
તેમજ માપવા કહો. આ પ્રયોગ ઉપરથી સમજાવો કે પદ-
ાર્થને દીવાની નજીક રાખવામાં આવે છે, ત્યારે તેનો પડ-
છાયો મોટો પડે છે, ને જ્યારે દીવાથી દૂર લઈ જવામાં
આવે છે ત્યારે તેનો પડછાયો નાનો પડે છે. (જુ. આ. ૧૩)

દીવાને જિંચો કરો. દડાનો પડછાયો કેવો પડે છે તે તરફ
વિદ્યાર્થીઓનું ધ્યાન ખેંચો. (જુ. આ. ૧૩) તેજ દીવાને,
નીચો કરી દડાની નીચે રાખો. પડદા ઉપર કેવો પડછાયો
પડે છે તે જોવા કહો. (જુ. આ. ૧૩) દીવાને દડા ઉપર
ધરતીથી જે પડછાયો પડ્યો હતો તેની સાથે આ પડછાયાને
સરખાવો.

આ પ્રયોગો ઉપરથી સ્પષ્ટ કરો કે પડછાયાનાં કદ અને આકારનો આધાર પ્રજ્ઞશક્તિ દિશા ઉપર પણ રહે છે.

પુનરાવર્તન—આ પાઠની પાટીઆં ઉપરની નોંધ.
૧ ગોળ અને નર્કુર પદાર્થનો પડછાયો હમેશાં ગોળ પડે છે, જુદા જુદા આકારના પડછાયો જુદા જુદા હોય છે.

૨ પદાર્થની સ્થિતિ બદલવાથી પડછાયાનું રૂપ બદલાય છે.

૩ જેમ પદાર્થ દીવાની નજીક તેમ પડછાયો મોટો.

૪ પડછાયાનાં કદ ને આકારનો આધાર પ્રજ્ઞશક્તિ દિશા ઉપર પણ રહે છે.

વિષય-બરફ.

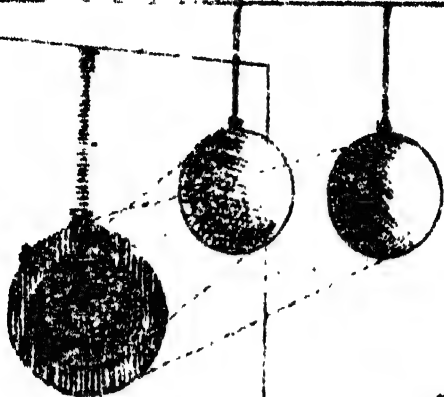
આ પાઠના બે વિભાગ કરીને પણ આપી શકાય. કેટલાક પાઠમાં સાધનની નોંધ પડતી મૂકી છે, કારણ કે પાઠ વાંચ્ય પછી ક્યાં ક્યાં સાધનની જરૂર છે, તે સહેલાઈથી જણાઈ આવે તેવું છે.

૧ બરફ ઘણું ટાઢો છે.

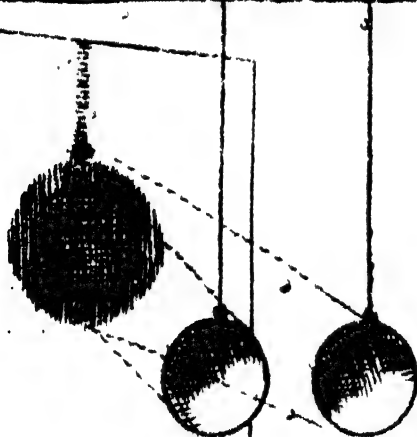
નવસેકું પાણી હાજર રાખો. પ્રથમ તેમાં હાથ બોળાવો. તે કેવું લાગે છે? ઠંડા પાણીમાં હાથ બોળાવો. તે કેવું લાગે છે? બરફને અડકવા કહો. તે કેવો લાગે છે? બધામાં વધારેમાં વધારે ઠંડી વસ્તુ કઈ?

૨ બરફ રંગ વિનાનો છે.

પાણીનો રંગ કેવો હોય છે? બરફનો? દૂધનો? પાણીની પેઠે બરફને રંગ નથી તે સમજાવો.



13



14

F. L. Shaw



૩. બરફનાં પાતળાં પડમાંથી વસ્તુ આરપાર દેખી શકાય છે, પણ જાડા પડમાંથી દેખી શકાતી નથી.

બરફના જાડા કટકામાંથી વસ્તુને જોવા કહો. દેખાયછે? પાતળા કટકામાંથી દેખાડો. વસ્તુ દેખાય છે? ખીખ કયા કયા પદાર્થમાંથી વસ્તુ આરપાર જોઈ શકાય છે? કાચ, પાણી, વગેરે. જે જે વસ્તુમાં થઈ ખીજી વસ્તુ ન દેખી શકાય તેવી વસ્તુનાં નામ માગો.

૪. ગરમીથી બરફ પીગળે છે.

બરફમાંથી પડતાં પાણીનાં ટીપાં તરફ બ્રાજકોનું લક્ષ્ય જોવો. હાથમાં રાખવાથી બરફનું જલદીથી પાણી કેમ થાય છે? હાથની ગરમી લાગે છે તેથી. હાથમાં ગરમી ક્યાંથી? શરીર, લોહીને લીધે ગરમ હોય છે. લાકડાંના કટકા કે લોઢાંના કટકાને હાથ અડકાવતા કહો. આ પદાર્થ કેવાં લાગે છે? ટાઢા શાથી? તેમાં લોહી નથી માટે.

૫. પાણી કરતાં બરફ હલકો છે તેથી તે પાણી-માં તરે છે.

પાણીમાં જુદા જુદા પદાર્થ મૂકો. કયા કયા તરે છે? શા માટે? બરફ મૂકો. બરફનું શું થયું? તે કેમ તરે છે? પાણીમાં ડૂબી જતા ને તરતા પદાર્થોની દૂંક નોંધ કરો. પાણી પણ ઠરતું જાય છે, ત્યારે ઘટ્ટ થતું જાય છે. પીગળેલું મીણુ કે ધી ઠરતું જાય છે, ત્યારે જેમ ઘટ્ટ થતું જાય છે, તેમ પાણી થતું નથી. પાણી તો ઉલટું ત્યારથી નક્કર થવા લાગે છે.

૬. રૂંધેલો ખરફ પાણી કરતાં વધારે જગ્યા રોકે છે.

ખરફના નાના નાના કટાથી એક કમરો ખાલો. બરી ઘાં. આજ ખરફ ધીમે ધીમે પીગળશે. પીગળ્યા પછી ખા-
લામાં પાણી ફેટલે સુધી છે. તે તપાસવા બાળકને કહો. પી
મળેલો ખરફ એટલે પાણી થોડી જગ્યા રોકે છે.

વિષય-નેતર.

૧. નેતરને જેમ વાળવું હોય તેમ વળી શકે છે.

લાકડાંની સોટી, કાચની નળી, અને રખ્ખરની નળી સાથે
સરખાવો. લાકડાંની સોટી જેમ વાળવી હોય તેમ વ-
ળતી નથી. કાચની જીણી નળી થોડી વળી શકે છે, પણ વ-
ધારે જોર કરવાથી તૂટી જાય છે. રખ્ખરને જેમ વાળવું
હોય તેમ વળે છે. નેતરને વાળવા બાળકને કહો. તે પણ
વળી શકે છે.

૨. નેતરને પાછું તરત છોડી દીધું હોય તો તે પો-

તાની મૂળ સ્થિતિમાં આવી જાય છે.

રખ્ખરના દડાને હાથ વડે દાખો. હાથ લઈ લ્યો. દાખતી
વેળા દડાને આકાર કેમો હતો ? હાથ લઈ લીધા પછી ?
રખ્ખર ઉપરથી દખાલુ લઈ લેવામાં આવ્યું ત્યારે ?
આવી રીતે પ્રશ્નો કરી રખ્ખરમાં પોતાની મૂળ સ્થિતિ
ધારણ કરાવે. ગુણ (સ્થિતિસ્થાપકતા) છે. એ સમજાવો.
નેતરની સોટીને વાળી તરતજ છોડી દો. શું થાય છે ?
રખ્ખરની નળીમાં ને તેમાં કાંઈ ફેર છે ?

રિશ્તિરથાવકલાનો સ્વભાવ મનેમાં સામાન્ય છે, સુખરતી નળીને લાંબી ખેંચો. શું થાય છે? નેતરને લાંબુ ખેંચવા કહો. ખેંચી શકાય છે? ના. ત્યારે સુખરતે નેતરમાં ફેરશે? નેતરને વાળી તેના ઉપર ઝાઝા વખત 'મુઘી ભાર મૂકી રાખો. ખીજે દિવસે તે વાંકું વળેલું દેખાશે.

૩. નેતર ધણું ઉપયોગી છે, કારણ કે તે હલકું, મજબુત, વાળવું હોય તેમ વળે તેવું છે.

નેતર કાંઈ કામમાં આવતું હશે? નેતરની લાકડી બતાવો. નેતરની ખુરસી, સોટી, ટોપડી, વગેરે બનાવવામાં આવે છે. બને તેટલા નમુના દેખાડો. કામઠાં બનાવવાના કામમાં આવે છે. કામકું બતાવો. આપણા ઘલાકામાં વાંસનાં કામઠાં બનાવવામાં આવે છે. ખીજું લાકડું વાપરે તો ન ચાલે? નેતરમાં એવો કયો ગુણ છે, જેથી તે કામઠાંમાં વપરાય છે? નેતર આટલું બધું ઉપયોગી ક્યા ક્યા મુખ્ય ગુણને લીધે છે? જી. આ. ૪૩.

વિષય-કાવ્ય.

૧. કાવ્યમાંથી વસ્તુ આરપાર દેખી શકાય છે.

ધાતુના વાસણમાં પાણી ભરો. બહારથી જોવાને કહો. કાવ્યના ખ્યાલામાં પાણી ભરો. રંગરંગનાં પાણી ભરો. અધી વખતે કાવ્યમાંથી દેખાય છે. બંનેમાં મીલનથી જાણી જીવો. કાવ્યમાંથી પ્રકાશ દેખી શકાય છે, અને તે પ્રકાશ પ્રહાર આપી શકે છે. ધાતુના ફાનસ સારાં કે કાગળનાં કે કાવ્યનાં? શા માટે ?

૨. કાચ કંઠણ છે, મન્યુત છે, પણ ખરડ છે.

કાચની નળી સાથે ચાક ધસો. કાચની નળી ધસાય છે કે ચાક ? ત્યારે કઈ વસ્તુ વધારે કંઠણ છે ? કાચની નળી ઉપર દોરીથી ભાર લટકાવો. એકદમ ભાંગી જતી નથી. મન્યુત છે. નાની કાચની નળીનો કટકો નીચે પડતો મૂકો. શું થયું ? લાકડી તેમજ લોઢાંની સળી પડતી મૂકો. શું થયું ? આ ત્રણે જાતની સળીમાં શો ફેર ? નીચે પછાડવાથી તૂટી જાય છે, અથવા અથડાવાથી તૂટી કટકા કટકા થઈ જાય છે. તેવી વસ્તુને ખરડ કહેવામાં આવે છે. આવી રીતે જરા પછાડવાથી કે ક્યાંઈ અથડાવાથી તૂટી કટકા થાય તેવી ખીજ કોઈ વસ્તુનાં નામ આપી શકશો ? માટીનાં વાસણ, નળીઆં, બેરજો, લાખ, ઘગેરે. આ વસ્તુઓ ખતાવો.

૩. કાચ અગ્નિથી ખીગળે છે તેના તેને વાળવો હોય તેમ તે વળી શકે છે. આથી તેના જાત જાતના આકાર પણ થઈ શકે છે.

કાચની ઘણી પાતળી નળી હોયો. આ નળીનો વચલો ભાગ સ્પીરીટ લેમ્પ ઉપર તપાવો. જેમ જેમ વચ્ચેનો ભાગ તપતો જાય તેમ તેમ ધીમે ધીમે બંને છેડાંને સામસામી બાજુએ તાણો. વચ્ચેનો ભાગ પાતળો થતો જશે, બે તપાવીને તેના છેડાં તાણવા શરૂ રાખશો તો બંને ભાગ જુદા પડી જશે, અને મધ્યના બે છેડાનો કાચ ઝીણી સોય જેટલો ખારીક થઈ જશે. વચલો ભાગ જરા તપે, ત્યારે એક છેડાને વાળવાથી એક ભાગ આડો અને એક ભાગ ઉભો કરી ખતાવી શકાશે.

કાચમાં પીગળવાની શક્તિ છે. તેથી તેનાં જુદા જુદા આકાર બનાવવામાં આવ્યા છે. જુદાં જુદાં કાચનાં વાસણ બતાવી ખાત્રી કરો.

૪. કાચનાં વાસણ અમુક જાતના પ્રવાહી (તેજબ) .

ભરવાના કામમાં આવે છે.

તેજબને જમીન ઉપર રેડો. શું થાય છે ? જમીન ખદ-ખદવા લાગે છે. જમીન ખવાઈ જાય છે. ત્રાંખાનાં છોડાં ઉપર તેજબ ઉપર રેડો. શું થાય છે ? ત્રાંખાનાં છોડાં કયાં ગયાં ? તેજબને કપડાંના કટકા ઉપર નાંખો ? શું થાય છે ? તેજબ પથ્થર, ધાતુ, કપડાં જેવી ચીજોને ખાઈ જાય છે, તેથી તેને કાચના વાસણમાં ભરવો જોઈએ. કાચના વાસણમાં ભરેલી બતાવો. કાચ ઉપર અસર થતી નથી.

વિષય-જાત જાતની ગરણી.

૧. લૂમડાંની ગરણી.

વર્ષાદનું ડોળું પાણી ગળવાને માટે આપણે શું કરીએ છીએ ? ગરણાંમાંથી પાણી બરાબર સ્વચ્છ થાય છે ? કેમ નથી થતું ?

૨. બ્લૉટીંગપેપરની ગરણી.

કાદવવાળું કે ચૂનાનું પાણી કપડાંમાંથી ગાળો, પછી બ્લૉટીંગપેપરમાંથી ગાળો. કદ ગરણીમાંથી પાણી વધારે સ્વચ્છ આવે છે ? બ્લૉટીંગપેપરમાંથી, ઝાઝું પાણી ગાળવું હોય છે, ત્યારે બ્લૉટીંગપેપર કામમાં લેવામાં આવે છે ? ના. ત્યારે વધારે ગંદાં પાણીને સ્વચ્છ કરવા શું કરવું ?

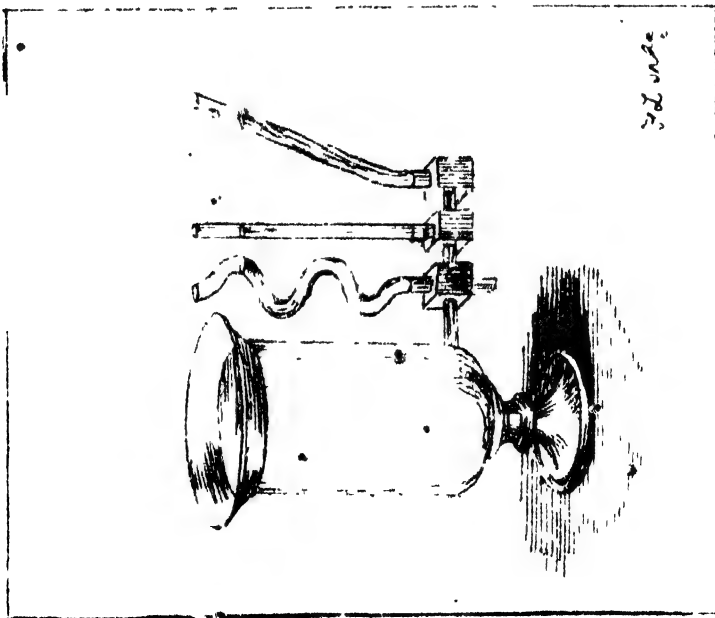
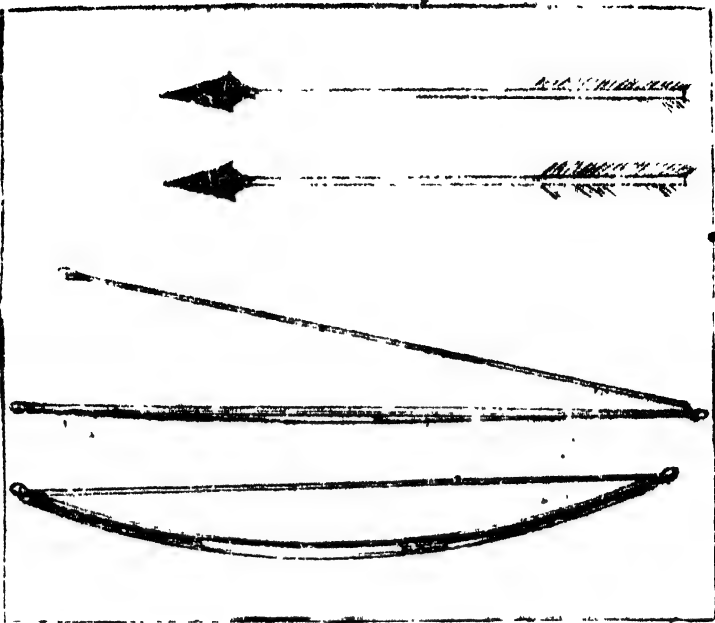
(રેતી અને કોલસાની ગરણી)

૩. ડાળાં પાણીને સ્વચ્છ કરવા તેને 'ફીલ્ટર' કહે-
વાતા ગરણાંમાંથી ગાળવામાં આવે છે.

ફીલ્ટર એક જાતની ગરણી છે. આ જાતનું ફીલ્ટર વર્ગની સમક્ષ કરી બતાવું. એક કુંડું હોય. તેની નીચે નાનું કાણું પાડો, ને તેમાં અને તો નાનો વાદળીનો કટકો અથવા બારીક કપડાંનો કટકો મૂકો. પછી તેના ઉપર સ્વચ્છ કરેલા કોલસાના ઝીણા ઝીણા કટકાનો એક બે ઇંચનો થર કરો. આ થર ઉપર સાક રેતીનું બીજું લગભગ તેટલું જ જાડું પડ કરો, ત્યાર પછી વળી કોલસાનું ને રેતીનું એવી રીતે બધાં ગળી બે કોલસા અને બે રેતીનાં પડ કરશો તો બસ થશે. ધીમે ધીમે રંગવાળું કે ડાળું પાણી ઉપરથી નાંખો. નીચે સ્વચ્છ પાણી આવશે તે તરફ બાળકનું ધ્યાન ખેંચો. (જી. આ- ૪૦)

૪. પૃથ્વી એ એક જાતનો મોટો બહોટીંગપેપર
અથવા એક જાતની કૃદરતી ગરણી છે.

વર્ષાનું પાણી ક્યાં પડે છે ? જમીન ઉપરથી પાણી જમીનમાં દાખલ થાય છે તેની શી ખાત્રી ? નીચે ખોદી જોવાથી માલૂમ પડશે. વર્ષાનું પાણી જમીનમાં પેસે છે ત્યારે તે કેવું હોય છે ? કૂવાનું પાણી ક્યાંથી આવે છે ? આ પ્રશ્નો કરી ખાત્રી કરો કે વર્ષાનું પાણી પહેલાં ડાળું હતું, તે જમીનમાં ગયું ને ત્યાંથી સ્વચ્છ થઈ કૂવામાં આવ્યું. જમીનમાં પાણી સ્વચ્છ શી રીતે થયું હશે ? જમીનમાં શું શું હોય છે ? રેતી, પથ્થર માટી, વગેરે. રેતીમાં કોવો



મુશ્ય હોય છે ? રેતીના ઘસમાંથી પાણી મળાણ કૂવામાં સ્વચ્છ પાણી આવે છે. પૃથ્વી એ પણ એક જૂતાની ઈશિ ? બનાવેલી મોટી ગરણી છે (ગુ. આ. ૪૪.)

વિષય. ચોટી જય તેવા પદાર્થો.

૧. ગુંદર ચીકણા પદાર્થ છે તેથી તે હાથને ચોટી જાય છે, અને બે કાગળને સાથે ચોટાડી દે છે.

ગુંદર ઓળખાવો. તે ક્યાંથી મળતો હશે ? જાડનો ચીકણો રસ છે. તેવાં જાડનાં નામ માગો. ખેર, લીંબડો, ખાવળ, વગેરે. પાણીમાં ગુંદરનો ભૂકો નાંખો. ચોટીવાર પછી તે પાણી કેવું-લાગે છે ? ચીકણું. બે કાગળને સાથે ચોટાડો ? સુકાયા પછી છૂટા પાડવા કહો. બંને કાગળ ચોટી ગયા છે.

૨. ગુંદર સિવાય લાઈ કે લહી પણ કાગળ ચોટાડવાના ઉપયોગમાં આવે છે.

ગુંદર સિવાય કાગળ ચોટાડવાની બીજી કોઈ વસ્તુ તમે જાણો છો ? (લહી બતાવી) આ શું છે ? તે શેની બનતી હશે ? કરી બતાવો- કાગળ ચોટાડી દેખાડો.

૩. લાકડાં સાથે ચોટાડવામાં સરેશ વાપરવામાં આવે છે.

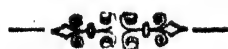
બે લાકડાંના કટકને ચોટાડવા હશે તો ગુંદર કે લહી કામ લાગશે ? ગુંદર કે લહીથી લાકડાંના કટક સળડ ચોટી શકતા નથી તે બતાવો. (સરેશ બતાવી) આ શું છે ? તે ક્યાંથી મળતો હશે ? તે પદાર્થની વાસ કેવી છે ? તે જનવરની ખરી અને શીંગડાંમાંથી બનાવવામાં આવે

છે, અને તે બહુ ઉપયોગી છે. લાકડાં ચોરાડવામાં તેમજ લૂગડાં છાપવામાં તે ઘણો કામનો છે. તે ઉપરાંત તે ઘણું ઘણું ઠેકાણે વપરાય છે તે સમજાવો.

૪. પથ્થર કે ઇંટ ચોરાડવા ચૂનો જોઈએ. માટી પણ ચીકણી હોય છે તેથી કામમાં આવે છે.

પથ્થર કે ઇંટ સાથે ચોરાડતી હોયતો શુંદર, લઢી, કે સરેશ આવે કે ? પથ્થર કે ઇંટ શાવડે ચોરાડતા હશે ? ઘર ચણાતાં બાળકોએ જ્યાં હશે તેથી તે અનુભવ ઉપરથી બાળકો જવાબ આપી શકશે. માટી કે ચૂનો. ચૂનો કંઈ કંઈ વસ્તુ એકઠી કરી બનાવવામાં આવે છે ?

વિષય, કુતરો. જી. આ. ૪૫.



કુતરાં બાળકના જોવામાં આવ્યાંજ હશે, તેથી તેના રંગ, કદ, વગેરે સાધારણ બાબતો ઉપર પહેલાં પ્રશ્નરીક જોવા કે તેઓ કુતરાં વિષે કેટલું જાણે છે. પ્રાણી ઉપરના પાઠમાં બનેલાં સુધી પાળેલાં પ્રાણી પાઠ આપતી વેળા હાજર રાખવાં. જાત જાતનાં કુતરાં બતાવવાં હોય ત્યારે ચિત્રનો ઉપયોગ કરવો. જી. આ. ૪૫. ૪૮.

૧ કુતરાં માંસ ખાનારાં પ્રાણી છે.

કુતરાં શું ખાતાં હશે ? ગામમાં વસતાં કુતરાંનો ખોરાક રોટલા, રોટલી, વગેરે હોય છે. ખિલાડી અને કુતરાને સાથે તમે જોયેલ છે ? ખિલાડીને કુતરો મારી નાંખી ખાઈ જાય છે. જંગલમાં રહેનારાં કુતરાંને રોટલા રોટલી કોણુ આપે ? તેઓ નાનાં જનવરોનો શિકાર કરી ખેવે છે.

દાંત.

—

૨. તેઓને પ્રાણીને ફાડી ખાવાં પડે છે, તેથી તેના દાંત અણીવાળા અને ફાડવાના કાંમમાં આવે તેવા બનાવેલા હોય છે.

કુતરાંને ઉપરના જડખામાં એ અણીવાળા ફાડી ખાવાના દાંત તેમજ નીચેના જડખામાં પણ તેવાજ એ દાંત હોય છે. દરેક ફાડી ખાનાર પ્રાણીને પણ આવા બે દાંત હોય છે. બિલાડી, સિંહ, વાઘ, વગેરેના દાંત સાથે કુતરાના દાંત સરખાવો. ચિત્રમાં આ દાંત બતાવો, ને બધાં પ્રાણીમાં એ કળ જાતના દાંત દેખાડવા બાળકને કહો. (જી. આ. ૪૭)

૩. જીભ.

કુતરાંની જીભ તરફ બાળકોનું લક્ષ્ય ખેંચો. બિલાડીની જીભ સાથે કદમાં સરખાવો. બિલાડીની જીભ ખડખડી પણ કુતરાંની જીભ સુંવાળી ને લલચળીયાં લેતી હોય છે. કુતરાંની જીભ એટલી બધી લીસી શાથી હોય છે ? કુતરાંને જે પરસેવો થાય છે તે જીભવાટે બહાર આવે છે તેથી.

૪. જડખાં.

આપણે આઈએ છીએ તારે નીચેનું જડખું કવી રીતે હાલે છે ? નીચેનું જડખું ઉપર નીચે, ને બાજુએ પણ હલાવી શકાય છે. કુતરાં તેમજ બિલાડી નીચેનું જડખું ખાતી વેળા માત્ર ઉપર અને નીચે જ હલાવી શકે છે. એ બાજુએ જડખું હાલી શકતું નથી.

૫. આંખ.

બિલાડી જેમ રાત્રે વધારે સારી રીતે જોઈ શકે છે તે પ્રમાણે કુતરાં જોઈ શકતાં નથી. કુતરાંની આંખમાં બિલાડીની આંખની પેઠે આગળ પડેલો હોતો નથી.

૬. પગ.

બિલાડી અને કુતરાંના પગની રચના સરખી છે, પણ કુતરાં પોતાના નખ બિલાડીની પેઠે નખ રાખવાની પેટીની અંદર લઈ જઈ શકતાં નથી. આ નખ જમીન સાથે ઘસાયેલ છે, તે તેથી કુતરાં દોડે છે, ચારે અવાજ થાય છે. (ખુ. આ. ૪૬)

૭. ગુણ અને ઉપયોગ.

નિમકહલાલ, ચાલાક, હોશિઆર, શિકારી, તીવ્ર સુંઘવાની શક્તિવાળાં હોય છે. તે આપણને ચાહે છે અને અનુકરણ કરી શકે છે. થોડી ઉંઘવાળાં અને ચેતતાં હોય છે. જન માલનાં રક્ષક એક જાતનાં ચોકીદાર પોલીસ છે. ખેતરમાં કુતરો શા માટે પાળવામાં આવે છે ? ખેતરમાં રાત્રે ચોર ચોરી ન કરે માટે. ડૂબી જતાં માણસને બચાવવાના તેમજ બરફમાં દટાઈ ગયેલાં માણસનો જીવ બચાવવામાં કુતરાં ઘણાં ઉપયોગી છે.

ગુણ અને ઉપયોગ સમજાવતાં કુતરાંઓની કેટલીક રમુજ વારતાઓ કહેવી. હોશિઆરીની—જેમકે—કુતરાંએ ઘંટ વગાડી રોટલો ખાધો હતો—નિમકહલાલની—જેમકે—ચોરે રોટલો ત્રાંખ્યો તોપણ તે બસાં કંયા. અનુકરણ કરવાની—ફાતસ અને જીંદી લઈ છોકરાં સાથે જમી શકે છે. સુંઘવાની શક્તિની જેમકે—આડપસના બરફમાં દટાઈ ગયેલા મુસાફરને બચાવવા છે. આવી આવી કુતરાંને લગતી અનેક બાબતોથી આંખમાં

રસ ઉપજવી શકાય. બાળકો કુતરાની કોઈ વારતા જાણતા હોયતો તેની પાસે પણ કહેવરાવવી.

૮. કુતરાની જાત

આ દેશનાં કુતરાની જાત, યુરોપ દેશનાં, કુતરાની જાત, ચિત્ર દ્વારા બતાવવી. જુદો જુદો જાત ક્યા ક્યા કામમાં આવે છે તે પણ સમજાવવું. (જુ. આ. ૪૫, ૪૮)

આ પાઠના પણ બે વિભાગ કરી શકાય; ૬-૭-૮ નંબર બીજા વિભાગમાં રાખી શકાય.

વિષય-પોપટ. (જુ. આ. ૪૯.)

૧. પીછાં.

બે જાતનાં પીછાં તરફ ધ્યાન બેંચો. પીછાં નાનાં મોટાં શા માટે કર્યાં હશે ? દરેક જાતનો ઉપયોગ જુદો જુદો છે માટે. શરીર ઉપરનાં ટાઢ ન વાંચ માટે, અને પૂંછડી તેમજ પાંખનાં મોટાં ઉડવાના કામમાં આવે માટે. આપણે આપણા શરીરને ટાઢ ન વાંચ માટે શું કરીએ છીએ ? આપણને ઈશ્વરે બુદ્ધિ આપી છે, જેથી આપણે આપણી સંભાળ લઈ શકીએ તેમ છીએ. પોપટ, કાગડા, વગેરે પક્ષીઓને ટાઢ ન વાંચ, માટે ઈશ્વરે પ્રથમથીજ ગોઠવણ કરી રાખેલી છે.

૨. પગ. જુ. આ. ૫૦.

કેટલા છે ? પાંચ તરફ ધ્યાન બેંચો. બે આંગળાં (અંગુઠા) આગળ તે બે પાછળ વળેલાં છે. પોપટ લોહાંની સળી પકડી બેઠો હોય ત્યારે બતાવેલા. આવી રીતે આગળ પાછળ વળેલાં આંગળાંને શો ઉપયોગ ? જાડની ડાળી, વગેરે.

પક્ષીને બેસતાં ફાવે માટે. (જુ. આ. ૫૦)

૩. ચાંચ.

મજબુત તેમજ વળેલી. (જુ. આ. ૫૧. અ.)

કાગડા, ચકલી, કાખર, વગેરેની ચાંચ બાળકોએ જોયેલી હશે, નહિતો તે ચાંચનાં ચિત્ર બતાવો, તેમજ તે પક્ષીઓની ચાંચ પાટીઆં ઉપર કાઢી બતાવો. પક્ષી સરખાવવા કહો. પોપટ ચાંચનો બે રીતે ઉપયોગ કરે છે; ખાવામાં અને લટકી રહેવામાં. જુ. આ. ૫૧. અ, ૫૧. બ. (કાગડાની ચાંચ.)

૪. જીભ.

પોપટની જીભ ખીન્ન પક્ષીની-કાખર, કાગડા, વગેરેની જીભ કરતાં મોટી ને પોચી છે. પોચી શા માટે બનાવી હશે? સમજાવવાનું અનુકરણ કરતાં ફાવે માટે.

૫. ખોરાક.

ચાવવાને દાંત નથી. પોપટ ખોરાક કેવી રીતે ખાય છે? ચાંચવતી. શું ખાય છે? દાણા, ફળ, વગેરે.

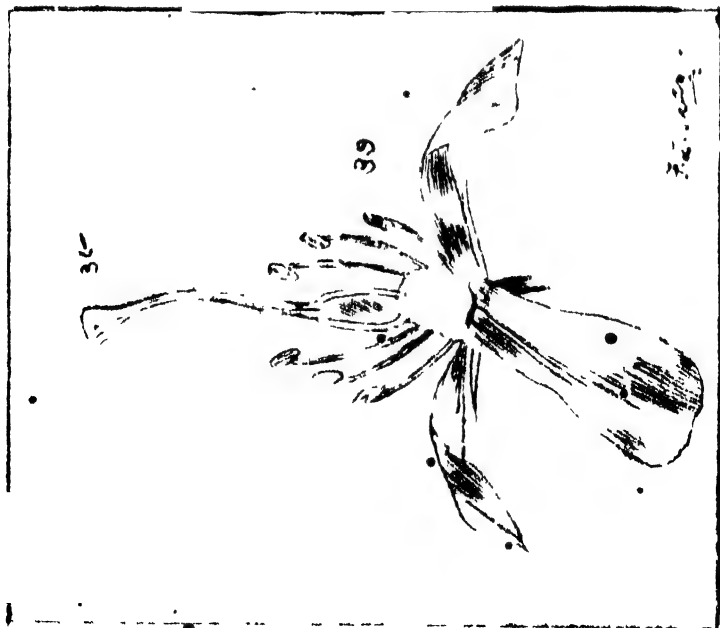
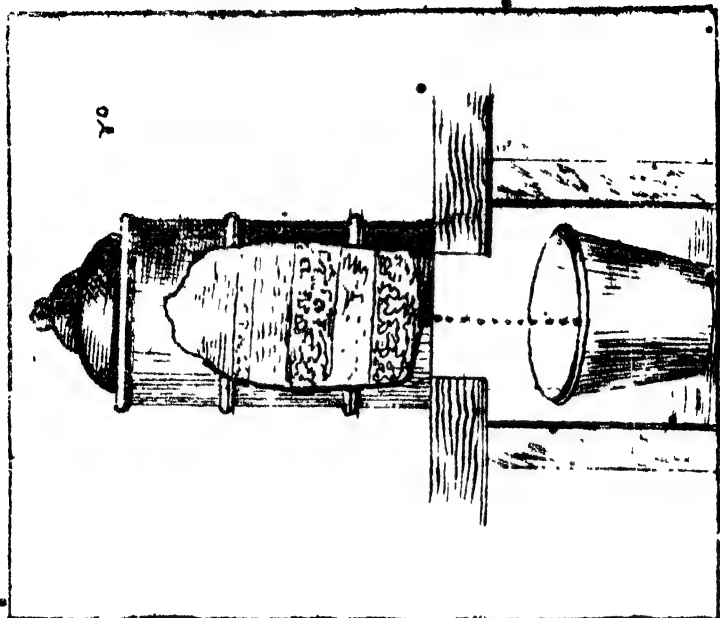
આ પાઠમાં રંગ, અનુકરણ કરવાની શક્તિ, વગેરે બાબતો તરફ બાળકોનું લક્ષ બેંચો- પોપટ વિષે જાણવા જેવી વારતા કહેવાથી આ પાઠમાં વિદ્યાર્થીને રમુજ પાડી શકાશે.

ખાઈ અને મીઠું પાણી.

૧. ખારા પાણીમાં મીઠું ભળેલું છે.

ખાઈ તેમજ મીઠું પાણી ચાખવા કહો.

૨. ખાઈ પાણી મીઠા પાણી કરતાં ભારે છે.



સરખાં કદનાં બે વાસણમાં બંને જાતનાં પાણી નાંખો. આરાં પાણીવાળું વાસણ ભારે માલુમ પડશે. જેખ્યા સિવાય આરં પાણી ભારે છે તે કોઈ બીજી રીતે કહી શકાય ? પાણી કરતાં જે વસ્તુ ભારે છે તેનું શું થશે ? હલકી હોય તેનું ? ભારે વસ્તુ પાણી નીચે બેસશે અને હલકી પાણી ઉપર તરશે. આરાં પાણી ઉપર મીઠું પાણી નાંખીએ તો શું થાય ? પ્રયોગ કરો. શું થાય છે તે જોવા કહો. આ પ્રયોગ કરતી વેળા મીઠાં પાણીને લાલ કે કાઠ પણ રંગવાળું કરો, અને તેવા રંગેલાં મીઠાં પાણીને ધીમે ધીમે કાચનો લાંબો ને પહોળો નળ કે જેમાં આરં પાણી ભરેલું હોય તેમાં રેડો. શું થાય છે ? પરિણામ વિદ્યાર્થી પાસેથી માગો.

૩ આરં પાણી મીઠાં પાણી કરતાં નીચેથી ઉપર વધારે ઠંડાણ કરે છે.

બંને પ્રકારનાં પાણીમાં સરખા લાકડાંના કટકાને તારો. કદ જાતનાં પાણીમાં લાકડાંનો કટકો વધારે બહાર દેખાય છે ? આરા પાણીમાં શાથી ? નીચેથી થતું જોર કે ઠંડાણ વધારે છે માટે. વહાણ આરા પાણીમાં સારી રીતે તરે કે મીઠા પાણીમાં ? લાકડાંના કે પતરાંના નમુનાની નાની હોડી બંને જાતનાં પાણીમાં મૂકી પ્રયોગ કરી જાતો.

૪ આરાં પાણીને ગરમ કરવાથી જે વરાળ નીકળે છે, તે વરાળને ઠંડી પાડવાથી મીઠું અને ચોંખણું પાણી મેળવી શકાય છે.

એકાનાની કાચની વાટકીમાં આરં પાણી તપાવો. જે દ્રશ્ય થાય છે તે જોવા કહો. પાણીની વરાળ થઈ હવામાં

જતી રહે છે. વાટકીમાં બાકી શું રહ્યું ? મીઠું. તે મીઠું છે તે. શા ઉપરથી કહી શકાય ? ચખાડો. વરાગનું પાણી કરવું હોયતો શું કરવું ? તેને ઠંડી પાડવી. સાદા પ્રયોગ થી વરાળ એ મિઠાં પિનાનું પાણી છે તેવું બતાવો.

દાંચનાં લાંબી નળીવાળા ગોળમાં ખાઈ પાણી ગરમ કરો. તે લાંબી નળી બીજા ગોળમાં દાખલ કરો અને લાંબી નળી વાળા ગોળમાંથી જે વરાળ બીજા ગોળમાં આવે છે તેને ઠંડી કરવા બીજા ગોળને પાણીના તાસણમાં મૂકો, તે-મજ તે ગોળ ઉપર પાણી રેડ્યા કરો. એકઠું થયેનું પાણી ચખાડી ખાત્રી કરો. (જુ. આ. પર)

દરિઓ જોયો છે ? તેનું પાણી પીધું હોય તો કેવું લાગે ? ખાઈ. શાથી ? તેમાંથી મીઠું પાણી મેળવી શકાય ? કેવી રીતે ? કેટલાક કૂવાનાં પણી ખારાં હોય છે. ખાઈ પાણી પીવાથી શું થાય?

વિષય—નક્કર, પ્રવાહી, ને વાયુ રૂપે પદા

થ—તેની ઉપર અગ્નિની અસર.



૧ નક્કર પદાર્થ (ઘાતુ, વગેરે.) તપાવવાથી વધે છે.

એક લોઢાં કે ત્રાંખાના વાળાની ગોળ કડી લ્યો. ઠંડો લોઢાંનો ગોળ તે ગોળ કડીમાંથી પસાર થઈ શકે છે તેવું બતાવો. (જુ. આ. ૫૩) પછી તે લોઢાંના ગોળને તપાવો. ગોળ કડીમાંથી તપાવેલો ગોળ પસાર થઈ શકે છે નહીં થતો. (જુ. આ. ૫૩) શા કારણથી ? તપવાથી તે ચારે

તરફ થોડો વઘ્યો માટે. તેજ ગોળને દરવા ઘો. પાછો કડી ઉપર મૂકો. તેમાંથી નીચે પડી જાય છે. શાથી? લોટાંને દડો સંકોચાઈ ગયો તેથી. ગાડીનાં પૈડાં ઉપર વાટ કેવી રીતે ચઢાવે છે? ગરમ કર્યા પછી ઐકદમ દારવાથી શું થાય છે? (જી. આ. ૫૪).

૨ પ્રવાહી (પાણી, વગેરે).

નક્કર, પ્રવાહી અને વાયુ શબ્દના અર્થ વિધાર્થી સમજીએ કે કેમ તે જાણવા પ્રથમ નક્કર, પ્રવાહી, વાયુ પદાર્થ ના ગુણ ઉપર કેટલાક પ્રશ્ન કરો અને નક્કર પ્રવાહી અને વાયુની સ્થિતિમાં ગાળુ પડતા પદાર્થોનાં નામ માગો.

લાકડાંને ગરમ કરીએ તો શું થાય? કાગળને? ઉનને? આ પદાર્થોને ગરમ કરીએ તો પ્રવાહી રૂપમાં તે આવે? શું થાય? રેલવેગોતા પાટા વચ્ચે અંતર શા માટે રાખવામાં આવે છે?

પ્રવાહી (પાણી, વગેરે) તપે છે, ત્યારે ફૂટે છે, એટલે પાણીને ગરમ કરવાથી તે વધારે જગ્યા રોકે છે.

એક લાંબી પણ ઝીણી નળી વાળો કાચનો નાનો ગોળ હોય. આ નાના ગોળમાં રાતું પાણી ભરો. ગોળ જરા ટપાવો. જે દેશ્વર થાય તે ધ્યાનપૂર્વક જોવા કહો. પ્રથમ પાણીનું શું થાય છે? નીચે ઉતરવા લાગે છે: જી. આ. ૫૫-અ. એમ કેમ? કારણકે મહેલાં કાચને અગ્નિ લાગવાથી તે પૂડે છે, એટલે તે વધારાની જગ્યા પૂરી દેવા પાણી નીચે ઉતરવા લાગે છે, પણ દીવાની અગ્નિથી જ્યારે પાણી ગરમ થવા લાગે છે, ત્યારે તંત્રજ પાણી ઉંચે ચઢવા

લાગે છે. જી. આ. ૫૫^૧ બ. નળી. વાળા ગોળને ઠરવા દે.
શું થાય છે ? પાણી નીચે ઉતરવા લાગે છે. શાથી ?

૩. વાયુ (સાધારણ હવા, વગેરે) પણ અગ્નિથી ધૂ-
લે છે. અને તેથી ઠંડી હવા કરતાં ગરમ હવા
વધારે જગ્યા રોકે છે. (જી. આ. ૧૮. બ).

કાગળની કરકોચલી વાળી કોચળીને (મલૂન) નીચે અ-
ગ્નિ લગાડો. શું થાય છે ? કરકોચલી દેખાતી નથી. સા-
માટે ? અંદરની હવા ગરમ થઈ તેથી તે ધૂલી. ધૂલેલી હ-
વા વધારે જગ્યા રોકે છે માટે કરકોચલી દેખાતી બંધ પડી.
કોચળી આગળથી અગ્નિ લઈ રહ્યો. થોડા વખત પછી શું
થાય છે ? કોચળી મૂળ હતી તેવી કરકોચલી વાળી દેખાય
છે. હવા ઠંડી થવાથી સંકોચાઈ ગઈ. જી. આ. ૧૮.

આ. (૧૮ બ) ની સમજૂતી. આ પયોગ ડીફરેન્શીયલ
થર્મોમીટરથી પણ સિદ્ધ કરી શકાય. બંને નળીમાં ને ગોળ
માં હવા છે. બંને નળીમાં એકજ સપાટીએ પ્રવાહી છે.
જ્યાં સુધી બંને ગોળ તેમજ નળી માંહેની હવાની ઉષ્ણતા
સરખી છે, ત્યાં સુધી પ્રવાહીની સપાટી એકજ સરખી ર-
હેશે. જો એક ગોળની હવા જરા પણ ગરમ થશે તો તે
ધૂલશે એટલે વધારે જગ્યા રોકવાથી પ્રવાહીને ધકકેલશે. આ-
થી બીજી નળીમાં પ્રવાહી ઉંચે ચઢશે, અને બંને સપાટી
અસમાન દેખાશે.

૧. ત્રાંબુ ધાતુ છે.

ધાતુના મુખ્ય ગુણત્વં પુનરાવર્તન કરો.

૨. રંગ.

રંગ કેવો છે ? બીજી કોઈ ધાતુનો રંગ સંતોષે છે ?
બીજી ધાતુના રંગ સાથે તેને સરખાવો. ધાતુના નમુના
ખતાવો.

૩. આ ધાતુને ઘડી શકાય, વાળી શકાય તેમજ
તેમાંથી વાળા બનાવી શકાય છે.

જાડા કીણા વાળા, પતરાં, વગેરે ખતાવો. આ ત્રાંબાના
કટકામાંથીજ બનાવવામાં આવેલાં છે. ત્રાંબાને વાળી દેખા
ડો, ટીપી દેખાડો, તેમજ તેને જતરડામાંથી તાણી ખતાવી
વાળો થઈ શકે છે તેવું ખતાવો.

૪. ત્રાંબુ કટાય છે.

હવાનો ઑકસીજન ત્રાંબા સાથે મળે છે, તેમજ હવા
માંહેનો ગંધકનો તેજા પાણી સાથે મળી મોરથુથુ બનાવે
છે. આ બતના કાટ ઝેરી છે. જેના ઉપર કાટ ન ચઢે
તેવી ધાતુ કઈ ?

૫. પીતળ એ ત્રાંબુ અત જસત મળીને બનેલું છે.

(પીતળ ખતાવી) આ ધાતુ કઈ ? તે ક્યાં મળી આવે
છે ? લોહાં કે ત્રાંબાની પેઠે તે જમીનમાંથી નીકળતી નથી.
એ ધાતુ ત્રાંબુ અને જસત ભેગી કરવાથી પીતળ બને છે.
કટલા પ્રમાણમાં ? પીતળ શું કામમાં આવે છે ?

૬. કાંસુ-એ ત્રાંબુ જસત, ને કલાઈ મળીને થયેલું છે.

ઉપર પ્રમાણે સમજવો. કાંસુ, જસત, કલાઈ, વગેરે ધાતુઓ ખાવાનો-કાંસાનો શો ઉપયોગ ? કાંસુ ખનાવવામાં જુદી જુદી ધાતુનું કેટલું પ્રમાણ હોય છે ?

તજ

તજ ઉજ્જુકરીખંધમાં ઘણો થાય છે. સીસેન, જાવા, જામૈકા અને વેરટમંડીઅન આર્થલેન્ડમાં તજનાં પુષ્કળ જડ થાય છે. આ જડને કેટલાંક વર્ષ સુધી ઉગવા દેવામાં આવે છે. આ જડની કુમળી ડાંખળીઓ કાપી તે ઉપરથી છાત્ર ઉમેડી લેવામાં આવે છે. આ છાત્રને તાપમાં સુકવી તેની નાની મોટી બૂંગળીઓની જુડીઓ બાંધી પરદેશ મોકલવામાં આવે છે.

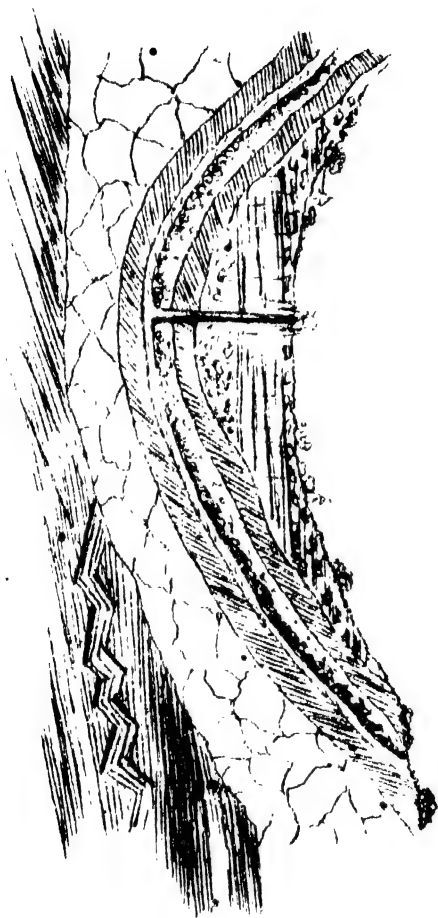
ઉપયોગ.

તજનો સ્વાદ તીખો અને મધુર છે. તે એકલો ખાવામાં વપરાય છે, તેમજ તેમાંથી અર્ક કાઢવામાં આવે છે. તજનો અર્ક દવા તરીકે વપરાય છે. જાત જાતની મીઠાઈને સુગંધી બનાવવામાં અર્કનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

રાઈ

રાઈનો છોડ આશરે બે કે ત્રણ ફીટ ઉંચો થાય છે. રાઈનાં પૂત્ર પીળા રંગનાં ને ઘણાં સુશોભિત હોય છે.

રાઈ સ્વાદમાં ઘણી તીખી લાગે છે. અથાણામાં, વઘારમાં, એમ અનેક રીતે રાઈ ઘણી વપરાય છે. થોડી રાઈ



22

J. H. Smith

ખાધાથી પાચનશક્તિ વધે છે. જે ત્રણ નાના ચમચા ભરીને રાખતો ભૂદા ખાધામાં આવે તો ઉલ્લસી થાય છે. રાખતો દવા તરીકે પણ ઘણો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. રાખને વાટી ચામડી ઉપર લગાડી હોય તો ચામડી લાલ થઈ જાય છે, અને વધારે વાર રહે તો ફાફલા ઉઠે છે.

અંજીર.

અંજીરનાં ઝાડ બહુ મોટાં હોતાં નથી. એશીઆ ખંડ તો નૈરત્ય ભાગ અંજીરનું ઘર ગણાય છે; પરંતુ હાલમાં યુરોપ ખંડના દક્ષિણ તરફના મુલકોમાં અંજીરનાં ઝાડ શેષી ઉછેરવામાં આવે છે. અંજીરના ઝાડની લંબાઈ ૨૦ ફીટ કરતાં કવચિત્તજ વધારે હોય છે. તેનાં પાંદડાં ઉપરની બાજુએ ખડખડાં અને નીચેની બાજુએ મુંવાળાં હોય છે. અંજીરનાં ઝાડને દૃશ્ય રૂત આવતાં નથી. નાનાં જમરખનાં આકારનાં અંજીર ડાળી ઉપર થાય છે. અંજીરને કાપી જોયાં હોય તો તેની અંદર પોત્રાણ માલૂમ પડે છે, અને આ પોત્રાણની અંદર રૂત હોય છે. આ રૂતમાંથી ઝીણાં ઝીણાં બી ઉત્પન્ન થાય છે, અને આ બી સૂકાં અંજીરમાં ઘણા ઝીણા ઝીણા દીણાના રૂપમાં દેખાય છે. ટેટા, ઉમરાં, (ઉગરડાં) પેપડી, વગેરેમાં પણ આજ પ્રમાણે જોવામાં આવે છે. નીચે આપેલો પ્રશ્ન પણ તેજ સત્ય શોધ. કાઢવા માટે પ્રયત્નો લાગે છે.

સો આંખા સો આંખલી બસે બીનાં ઝાડ.

‘રૂત વિના ફળ’ નીપજે ભોજ કરે વિચાર.

કાચાં અંજીરના દૂધ જેવા ઘોળા રસની પાકાં અંજીર માં ખાંડ બની જાય છે.

અંજીરનો પાક વર્ષમાં બે કે ત્રણ વાર ઉતરે છે. અંજીર પૌષ્ટિક છે, અને એશિયાના પૂર્વ ભાગમાં તો તે કેટલાક લોકોનો મુખ્ય ખોરાક છે. રમનીથી હળરો ટન અંજીર ઇંગ્લેન્ડ ચલાવવામાં આવે છે.

બુચ.

સામાન્ય હકીકત.

બુચનાં જાડ સ્પૈન, પોર્ટુગાલ, ફ્રાન્સ, અને આફ્રીકાના ઉત્તર ભાગમાં થાય છે, જ્યારે જાડ પંદર કે વીસ વર્ષનું થાય છે, ત્યારે તેના થડની આસપાસ ગોળ કાપ કરવામાં આવે છે. એક કાપ જ્યાંથી ડાળાંના વિભાગ થવા માંડે છે, ત્યાં અને બીજા જમીન નજીકનાં થડ ઉપર કરવામાં આવે છે. આ બે કાપના વચ્ચા ભાગમાં ઉભા કાપ પાડવામાં આવે છે. જાડની છાલ (બુચ) અંદરના ભાગને નુકસાન ન થાય તેમ ઉમેડી લેવામાં આવે છે, કારણ કે અંદરની છાલને ધૂળ થાય તો તે જાડ મરી જાય છે. જુલાઈ કે ઑગસ્ટ મહિનામાં બહારની છાલ ઉમેડી લેવામાં આવે છે, અને તેજ જાડ ઉપરથી આઠ કે દસ વર્ષ ગયા પછી ફરીથી છાલ ઉમેડી લેવામાં આવે છે. બુચનાં જાડ લગભગ ૧૫૦ વર્ષ જીવે છે.

જાડ ઉપરથી ઉમેડી લીધેલાં તાજાં બુચને સેકવામાં આવે છે અને તેથી તેનાં કેટલાંક હિસ્સા પૂરાઈ જાય છે, પણ તેનો રંગ થોડો ઘણો કાળાશ પડતો થઈ જાય છે.

ઉપયોગ.

ખુચ હલકાં હોવાથી ઘણાં ઉપયોગી છે. તેને જેમ દા ખવાં હોય તેમ દાખી શકાય છે, અને તે ઇર્ષ પંચુ પ્રવા હીને પોતાની અંદર સહેલાઈથી દાખલ થવા દેતાં નથી. તે હલકાં હોવાથી નાની નાની હોડી ખનાવવામાં, તરવા નાં ખુચનાં બદન કરવામાં ઘણાં વપરાય છે. બા ટલીનાં મોં બંધ કરવામાં, જોડાનાં તળીઆં ખનાવ વામાં, વગેરે અનેક કામમાં ખુચ ઘણાંજ ઉપયોગી છે.

વંદો કે ઝોડો.



ઘરમાં અને તેમાં પણ ખાસ કરી બીનાશવાળી જગ્યા મોં, દાણા ઢળવાની ગીલોમાં, વહાણ ઉપર, અને આવી આવી અનેક જગ્યામાં વંદા જોવામાં આવે છે. વંદાનો રંગ કાળાશપડતો હોય છે, અને તેની વાસ ઘણી ખરાબ હોય છે. માથામાં બે લાંબી અણીદાર ઝીણી સ્પર્શેન્દ્રિયો હોય છે. આ સ્પર્શેન્દ્રિયોને ખારીકીથી તપાસીએ તો તે નાના વિભાગની બનેલી દેખાય છે. પુરૂષ વંદાને મોટી પાંખો હોય છે, અને સ્ત્રી વંદાને ઘણીજ નાની પાંખો હોય છે. વંદા રાતે બહાર નીકળે છે, અને અંધારા માં તેઓ ઘણાજ ચંચળ હોય છે. સવારે ફાટમાં કે અંધારા ખાડામાં ભરાઈ રહે છે. આપણે જે ખોરાક ખાઈને જીવીએ છીએ. તેજ જાતનો ખોરાક વંદા પણ ખાય છે. જ્યારે તેઓને આવી જાતનો ખોરાક મળતો નથી, ત્યારે રસ્તામાં જે કંઈ આવે તે ખાઈ તેઓ પેટ ભરે છે. જરૂ

ર પડે તેઓ ઉનનાં કે રેશમનાં કપડાં અને ચામડાં પણ ખાય છે. રશિયા અને દિન્લેંડમાં વંદાનો ઉપદ્રવ ધણોજ છે, અને વહાણ ઉપર પણ તેનો ઓછો ત્રાસ નથી. વંદાને મારી નાંખવાની અનેક યુક્તિઓ કરવામાં આવેલી છે, પણ ગરમ પાણીમાં નાંખવાથી તેઓ તરત મરણ પામે છે, કે સફરસ યુક્ત ચોક ઝેરી મિશ્રણ આવે છે, જેથી વંદાનો નાશ કરી શકાય છે.

કપડાં.

સાધન.

૩, ઉન, સણ, તેના દોરા, વગેરે તૈયાર કપડાં, છોડનાં ચિત્ર, બખ્તરનાં ચિત્ર, રૂપાં, ચામડાનાં મોઝાં, વગેરે.

સૂચના.

કપડાં ઉપર પ્રશ્ન કરો. કપડાં બનાવવાની કેટલીક વસ્તુ પ્રાણીમાંથી મળી આવે છે. જેમકે—રેશમ, ઉન, ચામડાં, વગેરે. વનસ્પતિમાંથી પણ કપડાં બનાવી શકાય છે. જેમકે—૩, સણ, વગેરેમાંથી. લગાઈ કરતી વેળા શરીરનું રક્ષણ કરવા શું પહેરવામાં આવે છે? આ પ્રશ્નથી લોકોનાં બખ્તર પહેરવામાં વપરાય છે, એ સમજાવો. ધાતુનાં પણ કપડાં બને છે એમ કહેવાય. આપણે ઉનાળામાં કેવાં કપડાં પહેરીએ છીએ? શીયાળામાં? કોઈ ચામડાનાં કપડાં પહેરતું હશે? કયાં? શા માટે?

૩માં એવો ગુણ છે કે શરીરની ગરમી તેની અંદરથી જાલદીથી બહાર નીકળતી જાય છે. આથી કરી ઉનાળામાં સૂતરાડિ કપડાં પહેરવામાં આવે છે. શીયાળામાં ઉનનાં કપડાં પહેરવાનું કારણ એટલુંજ કે ઉન શરીરની ગરમીને

એકદમ બહાર નીકળવા દેતું નથી. ચામડાં પણ શરીરની ગરમીને રોકી રાખે છે. ઘણાજ ઠંડા દેશોમાં રહેનારા ચામડાં પહેરી ફરે છે.

ખી— તે વાવ્યાવિના દૂરની જગ્યાઓમાં કેવી રીતે ઉગે છે તે વિષે.

સાધન જાતજાતનાં ખી.

કેટલીક જગ્યાએ ચોમાસા પછી બધે નાના રોપા ઉગેલાં દેખાય છે તે કોઇએ ત્યાં વાંવેલા હશે ? નહિજ. ત્યારે એ રોપા ત્યાં કેવી રીતે ઉગ્યા ? ઝીણાં ઝીણાં ખી ત્યાં પડેલાં હતાં. આ ખી કોઇ માણસે ત્યાં નાંખ્યાં હશે ? ના. ત્યારે તે ખી ત્યાં કેવી રીતે આવ્યાં ? ઘણાંજ ઝીણાં ખીની જાતો અતાવે, કેટલાંક ખી ઉપર પૂઝડીની પેઠે ઝીણાં તાંતણા હોય છે તે તરફ લક્ષ દોરો. આ લલકાં હોવાથી પવનમાં ઉડી એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ પડે છે, અને જ્યારે વરસાદ આવે છે, ત્યારે તે ખી ઉગે છે. કોઇ પણ માણસ ખી વાવવા જતું નથી તોપણ આવી રીતે વનસ્પતિ ગુદીગુદી જગ્યાએ ઉગી નીકળે છે. કપાસીઆ અતાવે તે ઉપર રૂના તાંતણા અતાવે. ઝીણાં ખી હવામાં ઉડી એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ જાય તે વાત ખરી, પરંતુ કેટલીક જગ્યાએ નાળીએરી વાવી હોતી નથી છતાં નાળીએરી ઉગેલી હોય છે, ને ત્યાં નાળીએર થાય છે એ કેમ ? નાળીએરીનાં ઝાડ દરિયા કે નદી ઉપર આવેલાં હોય છે, નાળીએર પાણીમાં તરતાં તરતાં બીજો ઘસડાઇ જાય છે, અને ત્યાં ઉગે છે. આ બે યુક્તિ ઉપરાંત ઈશ્વરે કેટલાંક ખી એવાં અતાવેલાં છે, કે તે આંકડા

વાળાં હોય છે. ઘેટાં, બકરાં, વગેરે વાડો પામેથી જતાં હોય તે વખતે આ બો તેનાં શરીર સાથે વળગી રહે છે, અને આવી રીતે તે બી બીજી જગ્યામાં ઉગે છે. પક્ષીઓ લીંબુ, નારંગી, બોર, વગેરે ખાય છે. તે બીને ગળી જાય છે, અને હજારમાં આ બી તેવાંને તેવાં ફરીથી ઉગી નીકળવા જમીન ઉપર પડે છે. આ પ્રમાણે એક જગ્યાનાં ઝાડ કોઇના વાળ્યા કે રોપ્યા સિવાય બીજી જગ્યામાં ઉગે છે.

પાર્યમેન્ટ. (કાગળ જેવાં પાતળાં ચામડાં.)

આ ચામડાં બકરાં કે ઘેટાંની ચામડીમાંથી બનાવવામાં આવે છે. ચૂનાના પાણીમાં તાજાં ચામડાંને કેટલોક વખત બોળી રાખે છે. આમ કરવાથી તેના ઉપરનાં વાળ અને ચરબી કાઢી નાંખવાં સહેલાં પડે છે. સાફ કરેલાં ચામડાં લાકડાંની ઘોડી ઉપર તાણીને મજબુત બાંધી દેવામાં આવે છે, અને તે ચામડાંની બંને બાજુ ચપ્પુ વડે સાફ કરી લીસી કરવામાં આવે છે. આ ક્રિયા થઇ રહ્યા પછી બંને બાજુ ઉપર પ્યુમાઈસ સ્ટોન ઘસવામાં આવે છે જેથી ચામડું ઘણું સુંવાળું થાય છે.

ઉપયોગ.

અગત્યનાં ખત લખવામાં આ ચામડાંનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, કારણકે તે કાગળ કરતાં ઘણું ટકાઉ હોય છે, એટલુંજ નહિ પણ બીનાશ, વગેરેની તેનાઉપર ઘણી થોડી અસર થાય છે. ઢોલ, સારંગી, વગેરે વાજીત્રોમાં



H. 19

આ પાર્લમેન્ટ વપરાય છે, તેમજ ચોપડીઓ બંધામાં પણ આ જાતનાં ચામડાં બહુ કામમાં આવે છે.

વિષય-ખીખાં અને ઢાળાની જાણસો.

સાધન.

લાકડાંનાં બેખાં કે ચોકઠાં. છરી. અક્ષરવાળાં ટીનનાં પતરાં. પ્લાસ્ટર ઓવ પેરીસ. મીણુ, સીસાના કટકા, ઢાળાનાં રમકડાં. લોઢાંતો ચમચો. કાચની ઝીણી નળીઓ, અંગુડી, દીવો, પાણી, વગેરે.

પ્રયોગ, વગેરે.

ખ્યાત્તામાં કોરી માટી નાંખી તેને ઉધો વાળો, માટીનો ખ્યાત્તા જેવો આકાર પડી રહેતો નથી. તેવો આકાર બનાવવા પાણી ભેગવવાની જરૂર છે, એ દર્શાવો. લાકડાંના ચોકઠામાં ઇંટ પાડી બતાવો.

પ્રશ્નો અને પ્રત્યુત્તર.

આ શું છે ? ચોકઠું કે ઇંટ પાડવાનું ખીખું. ચોકઠામાં કોરી માટી નાંખીએ તો તેની ઇંટ પડે કે નહિ ? ના. કેમ ન પડે ? પાણી વિના માટી ચોટી રહેતી નથી, અને તેથી તે ચોકઠાં જેવો ઇંટનો વાટ થતો નથી.

પ્રયોગ.

૨. કાચી ઇંટને બઠ્ઠીમાં પકવવામાં આવે છે. બઠ્ઠીમાં પકવવાની ક્રિયા સમજાવો.

પ્ર. અને હિ.

આ લોંટા જેવી ઇંટને કઢણ કરવી હોય તો શું કરવું ?
તેને સુકવવી. તે કઢણ ઇંટને પાકી કરવી હોય તો શું કર
વું ? તેને બઢીમાં નાંખી પકવવી; બઢીમાં નાંખવાથી ઇં
ટ કેસી રીતે પાકે છે તે સમજવો, જ્યારે ઇંટને બઢીમાં
પકવે છે ત્યારે તેના પાણીનું શું થાય છે ? બીની માટીમાં
થી ઇંટ સિવાય બીજું કંઈ બનાવવામાં આવે છે ?

પ્રયોગ.

૩.

પ્લાસ્ટર ઓફ પેરીસ દેખાડો. તેમાં પાણી નાંખી ટી
નનાં અક્ષરવાળાં પતરાંમાં તે મિશ્રણ રેડો. પ્લાસ્ટર ઓફ
પેરીસ ટીનનાં પતરાંમાં ચોટી જાય નહિ માટે જોની બાબુ
એ પહેલાં થોડું તેલ લગાડો. મિશ્રણ ઠરી જાય ત્યારે અ
ક્ષરવાળો તૈયાર થાટ બતાવો.

પ્ર. અને હિ.

આ દાળા ઉપર તમે શું શું જુવો છો ? અરે ! તેના
ઉપર બીજાં ઉપરના અક્ષર પડી રહ્યા છે.

પ્રયોગ.

૪.

દાળાનાં રમકડાં, વગેરે બતાવો. સીસાંનો રસ કરી મા
ટીના બીજાંમાં દાળી બતાવો. મીણનો રસ કરી અંચુડી
માં દાળી બતાવો.

(૩૬)

પ્ર. અનેં ઉ.

માટી અને પ્લાસ્ટર ઓવ પેરીસ સિવાય બીજા કોઈ પદાર્થને બીજામાં રેડી તેના ઘાટ બનાવી શકાય કે હાં. હાં. કયા પદાર્થના ? મીણુ, સીસું, વગેરે. બીજામાં દબા પડે હાં આ પદાર્થને શું કરવું પડે છે ? તેને તપાવી તેનો રસ કરવો પડે છે.

ટૂંક નોંધ.

માટીના હાથવડે ઘાટ થઈ શકાય છે, તેમજ બીજામાં તેની ઇંટો પણ બનાવાય છે. જ્યારે મીણુનો કે લેડાનો રસ કરી બીજામાં રેડવામાં આવે છે, ત્યારે તે રસ બીજામાં જાય છે, અને તેથી તે બીજાં જેવા ઘાટ થાય છે.

પ્લાસ્ટર ઓવ પેરીસ એ કૅલ્સિયમ સલ્ફેટ છે. તેને પાણીમાં નાંખી સુકવા દેવાથી તે સખડ થઈ જાય છે. કાચ અને પીતલને સાથે જોડવામાં આ વપરાય છે. તેનાં રમકડાં, બાવલાં, શરીરના અવયવોના નમુના, વગેરે બનાવાય છે.

વિષય-કાચની બાટલી.

સાધન.

કાચની ઝીણી નળીઓ, સોડાવાટરની નામવાળી બાટલી. દીવો, વગેરે.

પ્રયોગ, વગેરે.

૧. વિદ્યાર્થીને કાચને આગળી વડે દાખવાનું કહો. રખમ રના દડાને તેમજ મીણુને દાખવાનું કહો.

પ્રશ્નો, વગેરે.

કાચ દબાય છે ? ના. કેમ નથી દબાનો ? તે કદ્યુ છે માટે. રખમર કે મીણુ દાખી શકાય છે ? શાથી ? કાચને પોચો કરવો હોયતો શું કરવું ? તેને તપાવવો.

પ્રયોગ.

૨. કાચની નળીને મધ્યમાં તપાવીને વાળો. તેને તાણી તેમાંથી ઝીણા તાર કાઢી બતાવો.

પ્રશ્નો, વગેરે.

કાચને વાળી શકાય છે ? તેમાંથી ઝીણા તાર કાઢવા હોયતો કેમ કરવું ?

પ્રયોગ.

૩. કાચની નળીને એક છેડે તપાવો. જ્યારે તે છેડે ઘણાજ નરમ થાય ત્યારે દીવા ઉપરથી તેને લઈ લ્યો. નળીને ખીન્ને છેડેથી ડૂકા. તપેલો છેડો ડૂંક મારવાથી ડૂલી ગોળ થાય છે. આ ઉપરથી સમજવો કે કાચની બાદલી પણ આવી રીતે બનાવવામાં આવે છે. કાચનો રસ લોઢાં ની નળીના એક છેડા ઉપર લઈ, બીજે છેડેથી ડૂંક માર

વામાં આવે છે. નળીમાંથી ધૂંક મારતા જાય છે, અને કાચને પથ્થર કે લોહાંના ટેબલ ઉપર ગમડાવતા જાય છે. ગરમ બાટલીને, બાટલીના આકરનાં લોહાં કે પીત્તળનાં બીજાંમાં મૂકવામાં આવે છે. આથી બીજાંના અક્ષર બાટલીમાં ઉડી આવે છે. આ પ્રમાણે તૈયાર થયેલી બાટલીને ધીમે ધીમે ઠરવા દેવામાં આવે છે.

પ્રશ્નો, વગેરે.

બાટલીને ધીમે ધીમે શા માટે ઠરવા દેવામાં આવે છે? કાચ બહુ બરડા ન થઈ જાય માટે.

રૂપું.

સાધન.

રૂપાંના સીકા (ઈપિઆ, શીર્ષાંગ, વગેરે.) સીસું, કલાઈ, જસત, ત્રાંબુ, મીણમતી, હથોડા, નાની એરણ, રૂપાંનું બારીક પતરું, કલાઈ અને સીસાંનાં બારીક પતરાં, રૂપાંનો વાળો. રૂપાંનો ચમચો, સગડી, વગેરે.

પ્ર. અને ઉ.

તમે ત્રાંબુ જોયું છે? તેનો રંગ કેવો હોય છે? રૂપું મોંઘું મળે છે કે ત્રાંબુ?

પ્રયોગ.

૧.

સીસાંનો, કલાઈનો, અને જસતનો રંગ-રૂપાના રંગની

સાથે સરખાવે. હવામાં રૂપું લાંબાં વખત સુધી ચળકતું રહે છે. હવામાં ગંધકનો ભાગ હોય તો રૂપું કાળું પડે છે.

૩. અને ઉ.

બીજી કાંઈ ધાતુ રૂપાના રંગની હોય છે? આ બધી ધાતુનો રંગ મળતો આવે છે એ ખરું, પણ જો તે બધા ધાતુને હવામાં ખુદ્દલી મૂકીએ તો કંઈ પણ ફેરફાર માલુમ પડે છે? સીસું અને જસત કાંઈ પડી જાય છે. રૂપું કાંઈ પડતું નથી. તે તો ચળકતું જ રહે છે.

રૂપું ત્રાંખા કરતાં નરમ છે.

૨.

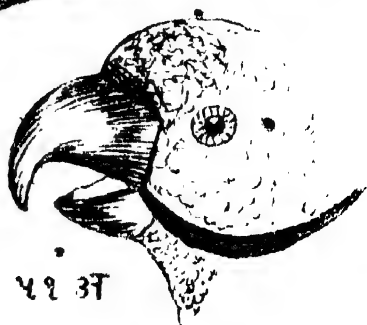
રૂપું નરમ કે ત્રાંખું? રૂપું. શા ઉપરથી કહો છો? રૂપાને અને ત્રાંખાને સાથે ધસીએ તો ત્રાંખા ઉપર રૂપું ધસાય છે. જે ધાતુમાં વધારે કઠણ કંઈ છે તે જાણવું હોય તો બંનેને સાથે ધસો. જે ધાતુ જેનાં ઉપર ધસાય તે ધાતુ પોતી.

૩. રૂપું ઘડી શકાય છે, ગરમ કરવાથી તે વધારે સહેલથી ટીપી શકાય છે. તેનાં પતરાં, વાળા, વગેરે થાય છે. (નમુના બતાવો)

(રૂપાં, સીસાં ને કાંચનાં પતરાં બતાવી.) આ ત્રણે પતરાંમાં સૌથી પાતળું પતરું સેતું છે? રૂપાનું.

રૂપું બહુ ઉપયોગી છે.

૪. રૂપું શું કામમાં આવે છે?



રૂંક નોંધ.

રૂપિઆમાં ચોખ્ખું રૂપું વાપરતા નથી, કારણ કે તે બહુ પોચું છે. રૂપિઆ ધણા હાથમાં ફરે તેથી તે ચોખ્ખાં રૂપાંના હોય તો વહેલા ધસાઈ જાય. તેને કઠણ કરવા માટે રૂપાંમાં ત્રાંબાનો ભેગ કરવામાં આવે છે, પણ તે વરુળ કરતાં જોટલી ગરમી જોઈએ તે કરતાં નવ દશ ગણી ગરમી રૂપાંનો રસ કરવામાં જોઈએ છે. ત્રાંબા અને પીત્તાનાં વામણ ઉપર રૂપાંનો ઢોળ ચઢાવવામાં આવે છે. રૂપાંને ઘણા ચળકાટ આપી શકાય છે, તેથી તેનાં પતરાં ઘણી જાતનાં યંત્રમાં વપરાય છે. રૂપું, ગંધકસાથે, સીસાં સાથે, ત્રાંબા સાથે કે લોઢાં સાથે ભજેલું જમીનમાંથી નીકળે છે. પેઈ, મેકસીકો, મેક્ષો, સંકસની, વગેરે સ્થળોમાં રૂપું પુષ્કળ મળી આવે છે. રૂપાંમાંથી ઉત્તમ વાસણ, અને મોહનક પાત્રા, રકામી, ચમચા, લાકડીના હાથા, વગેરે બનાવવામાં આવે છે. જયપુર, આગ્રા અને ભુજમાં રૂપાંનું ઉત્તમ કામ થાય છે.

સોનું.

સાધન.

સોનરેન, સોનાનાં બારીક પતરાં, ઢોળ ચઢાવેલી વીંટી કે તેવી કંઈ બીજી વસ્તુ. સોનેરી લાકડી (ફ્રેમ). સોનાનો પથ્થર, કે સોનાની રેતી, ઝીણા વાળા, વગેરે.

પ્ર. અને ઉ.

ત્રાંબુ સોંધું કે રૂપું ? રૂપાં કરતાં વધારે મોંઘી ધાતુ તમે જોઈ છે ?

બીટર્સરિકન (વાહરડાંનું ઘણુંજ ખારીક ચામડું) વચ્ચે રાખી
ટીપવામાં આવે છે.

ઉપયોગ.

૫.

૧. ચિત્તાકર્ષક દાગીના બનાવવામાં.

૨. સીકામાં.

૩. ઢોળ ચઢાવવામાં.

૪. દવામાં.

ટૂંક નોંધ.

ઘણા જૂના કાળથી સોનાનો ઉપયોગ જુદી જુદી પ્રજા
ઓના બાણવામાં છે. તે ઘણીજ કિંમતી વસ્તુ છે, કારણ
કે તે ધાતુ ઘણી મળી આવતી નથી, અને તેને શુદ્ધ કરતાં
ખર્ચ લાગે છે. તેનો રંગ આંખને ગમે તેવો પીળો, હોય
છે. સોનાને હવામાં કાટ ચઢતો નથી અને તેને ઘણો ચ-
ળકાટ આપી શકાય છે. ચોખ્ખું સોનું સીસાં કરતાં લગ-
ભગ બમણું ભારે છે, અને શુદ્ધ હોય તો તેના જેટલુંજ
લગભગ નરમ છે. સીકા અને દાગીના બનાવવામાં સોનાં
સાથે ત્રાંખાનો ભેગ કરવામાં આવે છે. કેટલીક નદીઓ
ની રેતીમાં, અને કેટલાક પથ્થરમાં સોનાની કાંકરી ભજેલી
હોય છે. કેલીફોર્નિયા અને ઑસ્ટ્રેલિયામાંથી ઘણું સોનું
પરદેશ મોકલવામાં આવે છે. સોનું થોડા ઘણા પ્રમાણમાં
ઘણા ખરા દેશોમાં મળી આવે છે. સોનાનાં ઢીમયાંને 'નગેટ'
કહેવામાં આવે છે, અને આ ઢીમયાંનું વજન કેટલીક વેળા
લગભગ ૨૦૦૦ ઔંસ જેટલું હોય છે.

૧.

એક હાથમાં સોવરેન અને બીજા હાથમાં રૂપિયા રાખો.
રૂપાનો સીકકો બતાવો. સોનાનો બતાવો. આ સીકકો
સોનાનો છે તે આ ઉપરથી કહો છો ? રંગ ઉપરથી.

૨.

સોનું રૂપાં કરતાં ભારે છે.

બંને ધાતુના સરખા કટકા હાથમાં આપો. કઈ ધાતુ
વધારે ભારે છે ? બંનેને કાંટામાં જોખી ખાતી કરી આપો.

૩.

સોનું રૂપાં કરતાં નરમ છે.

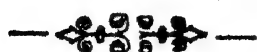
રૂપાં અને સોનામાં વધારે નરમ શું ? એક વસ્તુ બી-
જા કરતાં નરમ છે તે કયી રીતે પરખી શકાય ? જે કટ
કાને સાથે ધસાવા કહે ; રૂપાંના કટકા ઉપર સોનું ધસાવ
છે કે રૂપાં ઉપર સોનું ઉતરે છે. આ ઉપરથી સોનું રૂપાં
કરતાં નરમ છે એ નક્કી થયું.

સોનાનાં બારીક પતરાં બતાવો.

૪.

સોનાનાં આટલાં બધાં બારીક પતરાં કેવી રીતે બનાવ
તા હશે ? ટીપીટીપીને. પ્રથમ તો બંને ત્યાં સુધી સોનાનાં
પતરાંને ખુશ્તી ટીપીટીપીને પાતળાં કરે છે. જ્યારે ઘણુંજ
બારીક પતરાં બનાવવાં હોય, ત્યારે સોનાનાં પતરાંને ગોદક

બ્લોટીંગ પેપર



(સાહી ચસી લેનારો કાગળ)

સાધન.

બ્લોટીંગપેપર, લખવાના સાદા કાગળ, કલમ, સાહી, નાની રકાળી, લૂગડાંના કટકા, દોરી, પાણી, વગેરે.

પ્રયોગ

૧. સાહીથી લખો. તેના ઉપર બ્લોટીંગપેપર મૂકીને લખેલા અક્ષરને કોરા કરો.

પ્ર. અને ઉ.

સાહીથી લખ્યાપછી અક્ષરને તરતજ સુકવવા હોયતો આપણે શું કરીએ છીએ ? બ્લોટીંગપેપરનો રંગ કેવો હોય છે ? (બુદ્ધ બુદ્ધ રંગના બ્લોટીંગપેપર બતાવો)

પ્રયોગ

૨. બ્લોટીંગપેપરને ફાડી દેખાડો. તેની કોરે દેખાતા તાંતણા તરફ વિદ્યાર્થીનું લક્ષ્ય બેંચો.

પ્ર. અને ઉ.

૩. બ્લોટીંગપેપર ચીથરાંગમાંથી બનાવવામાં આવે છે. આ ક્રિયા નીચે પ્રમાણે ટૂંકમાં સમજાવો. ગંદાં તેમજ

સારાં ચીથરાં એકાં કરવામાં આવે છે. ત્યારપછી સારાં અને ગંદાં ચીથરાંના જુદા જુદા ઢગલા કરવામાં આવે છે. ચીથરાંમાંથી સંચાવડે ધૂળ કાઢી નાંખવામાં આવે છે; ત્યારપછી તેને ઘોઘ નાંખવામાં આવે છે. સાફ થયેલાં કટકાનો મેલ અને રંગ કાઢી નાંખી તેના ઝીણા ઝીણા કટકા કરવામાં આવે છે. સંચાવડે આ કટકામાંથી તાંતણું તાંતણું જુદા પાડી નાંખે છે. આ તાંતણાને પછી ખૂબ કચરવામાં આવે છે. તૈયાર થયેલા લોદાને સંચામાં દાખી તેમાંથી પાણી કાઢી લે છે. તેવી રીતે તૈયાર થયેલા લોદાને ખૂબ દાખી, સુકવવામાં આવે છે, એટલે ખલોટીંગપેપર તૈયાર થાય છે.

પ્રયોગ.

૪. ચળકતા કાગળ ઉપર લખો. ખલોટીંગપેપર ઉપર લખો. હલકા ઝીણા કાગળ ઉપર લખો. પહેલામાં સાહી ફેલાઈ જતી નથી; બીજાને ત્રીજા ઉપર સાહી ફેલાઈ જાય છે.

આ ઉપર સાહી કેમ ફેલાઈ જતી નથી ? આ ઉપર સાથી ફેલાય છે ? જે કાગળનાં છિદ્ર આરથી (જલેટાઈન-થી) પૂરી દેવામાં આવે છે, તે ઉપર સાહી પ્રસરતી નથી, પરંતુ જે છિદ્રો પૂરેલાં હોતાં નથી તે છિદ્રોમાં સાહી ફેલાઈ જાય છે.

લાકડાં

સાધન. (સાગ, બાવળ, આંબો)

દત્તમતનાં લાકડાં—છાતવાળાં અને સાફ કરેલાં ચાપુ,

મવાકેનો દીવો. ઝાડની ઝાળીના કટકા, સાગ, આવળ અને અજાનાં પાટીઆમાંથી જનાવેલ કરનીચરના નામ.

પ્રયોગ, વગેરે.

૧. ઝાડની ઝાળીઓના કટકાં જતાવો. ટેબલ ઉપર પડેલાં જુદીજુદી જાતનાં લાકડાં જતાવો. લાકડાંના રંગ તરફ લક્ષ દોરો. જેજે જગ્યાએ થતાં હોય તે તે જગ્યાનાં નામ આપવા કહો. તે જગ્યાઓ નકશામાં જતાવો.

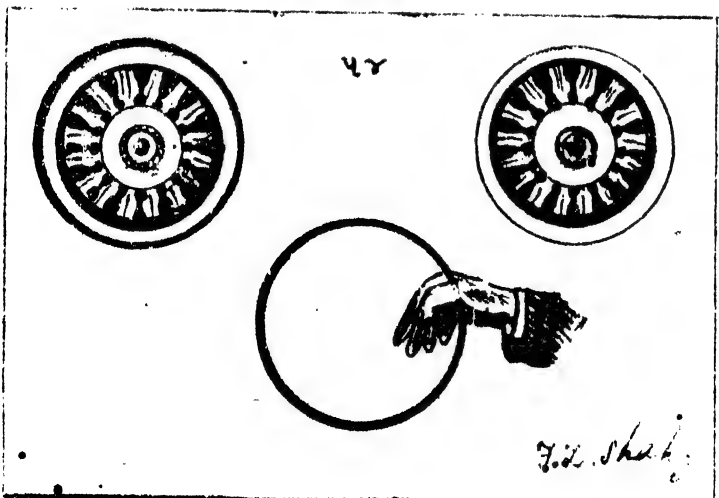
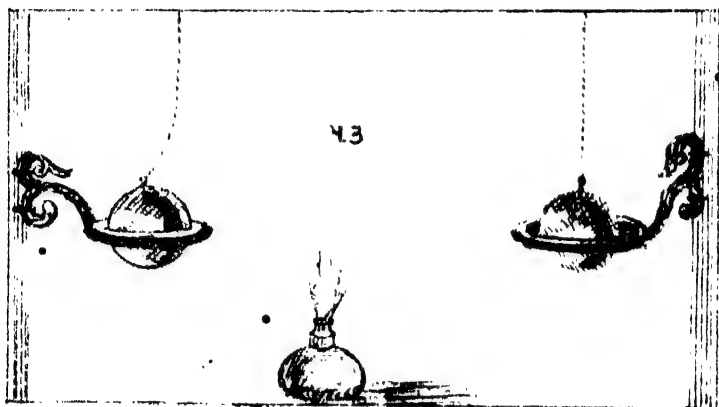
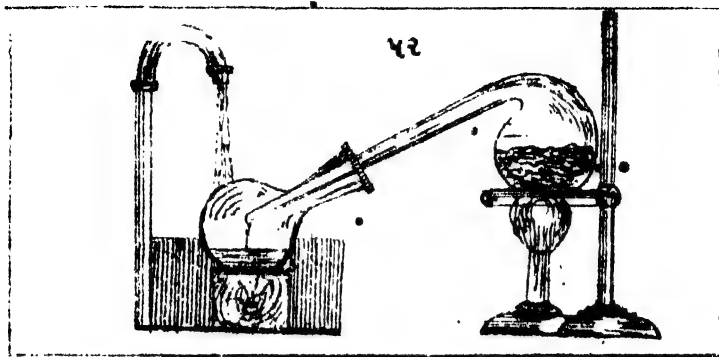
મ. અને ઉ.

આ શું છે ? ઝાળીના બહારના ભાગને શું કહે છે ? છાત્ર. અંદરના ભાગને ? લાકડું, આ શાનું લાકડું છે ? આ ? આ ? (બીજા વિદ્યાર્થીને) આંખાનું લાકડું જતાવો : સાગનું, આવળનું. આવળ ક્યાં ક્યાં ઉગે છે ? આંખા ? સાગ ? ગોધરાના જંગલમાં, મત્તજાર, કોચીન, કોંકણ, વગેરે સ્થળોમાં સાગ પુષ્કળ થાય છે. આવળ અને આંખા, ગુજરાત, કાઠીઆવાડમાં ઘણી ખરી જગ્યાએ ઉગે છે.

ઉપયોગ.

૨.

સાગનાં લાકડાંનો ? આવળનાં લાકડાંનો ? આંખાનાં લાકડાંનો ? સાગનાં લાકડાં ધમારનો બાંધવામાં, પેટી, ટેબલ, ખુરશી, વગેરે જનાવણમાં વપરાય છે. તેને સારો પોલીશ (ચળાકાટ) આપી શકાય છે.



બાવળનાં લાકડાં, બારે ચીજો જોડી કે ગાડીનાં પૈડાં, વ
જેરે બનાવવામાં વપરાય છે. તેનો ફરનીચર સાગ જોવો
સાફ અને હલકો થતો નથી. બાવળ બળતણ તરીકે અને આં
બાના લાકડાં બળતણ તરીકે અને હલકો ફરનીચર બનાવવા
માં વપરાય છે.

પ્ર અને ઉ.

સાગની પેટી મજબુત કે બાવળની ? બાવળમાં સૌથી
સારું લાકડું કયું ? શા માટે ? લાકડાં ઉપર રંગ કે વારની
શ શા માટે લગાડવામાં આવે છે ? વારનીશ ચઢાવવાથી
લાકડું સારું દેખાય છે એટલુંજ નહિ પણ તેથી તે સુખા
જતું નથી.

ટૂંક નોંધ.

છાલની નીચેના ભાગને લાકડું કહેવામાં આવે છે. જુદી
જુદી જાતનાં લાકડાંઓમાં કાષ્ટતંતુઓની ગોઠવાણ જુદી
જુદી હોય છે, તેથી લાકડાં ઓછાં વ્રતાં બારે હોય છે.
તંતુઓની ગોઠવાણ ઉપર પૌલીશનો પણ આધાર છે. છાલ
અને લાકડાંના અસંખ્ય ઉપયોગ છે. છાલ, રંગવાના અને
દવાના કામમાં વપરાય છે.

કોલસા.

સાધન.

કોલસા, (લાકડાં બાળી બનાવેલા તેમજ ખાણના) પથ્થર,
માટી, લોઢાંના વાળાની બાળી, મઘાર્કનો દીવો.
કોલસાની ખાણનાં ચિત્ર, હિન્દુસ્તાન તેમજ બ્રીટીશ આ
સ્ટના નકશા, વગેરે.

પ્રયોગ, વર્ગેર.

કોલસા બતાવો. આ શું છે ? તેનો રંગ કેવો છે ? તેની આરપાર ખીછ વસ્તુ દેખી શકાય છે ? કેમ નથી દેખાતી ? અપારદર્શક વસ્તુના દાખલા આપો. પારદર્શક વસ્તુ કેને કહેવી ? દાખલા આપો.

કોલસાના ગુણ અને ઉપયોગ.

૧.

કોલસાને પછાડીએ તો શું થાય ? તે શા માટે બાંગી બન્ય છે ? અરુદ વસ્તુના દાખલા આપો. કોલસા શા કામમાં વપરાય છે ? તે એટલા બધા ઉપયોગી શા માટે ગણવામાં આવે છે ?

પ્રયોગ.

૨.

કોલસાનો બૂકો કરી એક નાના લેઠાના (રીટર્ટ)માં મૂકો. તે રીટર્ટને તપાવો, રીટર્ટની લાંબી નળીમાંથી જે ધૂમાણ નેતું નીકળે છે તે તરફ વિદ્યાર્થીઓનું ધ્યાન ખેંચો.

પ્ર. અને ઉ.

કોલસાને તપાવીએ છીએ ત્યારે શું થાય છે ? (જેસ આગળ દીવાસળી ધરી) હવે શું થયું ?

કોલસા નિષે સામાન્ય જ્ઞાન.

૩.

સાધારણ પોચા કોલસા લાકડાંને બાળીને બનાવવામાં આવે છે, એનજીનમાં બગવામાં આવતા કોલસા પથ્થર જેવા કંઠક હોય છે આ કોલસા પથ્થરની પેઠે ખાણમાંથી ખોદી કાઢવામાં આવે છે. ખાણનું વર્ણન કરી તેને ખન્ય લ આપો. આ કોલસા પહેલાં દટાઈ ગયેલાં, ઝાડ હતાં. પૃથ્વીની અંદર ગરમી લાગવાથી તે દબાણથી આ ઝાડના કોલસા થઈ ગયા. હિન્દુસ્તાનમાં અને ઇંગ્લેન્ડમાં કોલસાની ખાણો છે. તે સ્થળે નકશામાં બતાવો.

ટૂંક નોંધ.

કોલસા ખનિજ છે. પથ્થરની પેઠે તેને ખાણમાંથી ખોદી કાઢવામાં આવે છે, ખાણમાં, કોલસાનાં ૫૭ ફેટલીક વેળા ૪ કે ૬ ફીટ જડાં હોય છે, અને ફેટલીક વેળા તો ૮ કે ૧૦ ફીટ જડાં હોય છે. ફેટલીક જગ્યામાં થોડું ખોદવાથી કોલસા મળી આવે છે, તો બીજી ફેટલીક જગ્યામાં ઘણું ઊંડું ખોદવું પડે છે પુરાતન કાળમાં ધરતીકંપ થવાથી અથવા તેમાં ફીજાં કોઈ કારણથી જ ગલતાં જંગલ દટાઈ ગયેલાં અને વનસ્પતિ ઉપર માટીનું દબાણ થવાથી તેમજ તેને પૃથ્વીની ગરમી લાગવાથી તે નું રૂપાંતર થતાં થતાં કોલસા થયા. પ્રથમ તે કોલસા પોચા હતા. પણ જેમ જેમ વખત જતો ગયો તેમ તેમ કોલસા કઠણ થતા ગયા. ઘણાજ જૂના કાળના કોલસા અને પથ્થરમાં ઝાઝો ફેર જોવામાં આવતો નથી. વનસ્પતિ-

તિનાં દરેક રજકણની જગ્યાએ માટીનાં રજકણ દાખલ થઈ જાય છે. કાંતસા ઘણાજ ઉપયોગી છે. તે બાળવાના કામમાં આવે છે. એન્જન, મીલો, વગેરે તેના વડે ચાલી શકે છે. કાંતસા ગ્રાણીને સ્વચ્છ કરવામાં વપરાય છે, અને રંગને પોતાની અંદર લઈ લેવાનો તેનામાં મોટો ગુણ છે. અનેક જાતના રંગ, ડામર, વગેરે કાંતસામાંથીજ બનાવવામાં આવે છે. હિન્દુસ્તાનમાં ઘણી જગ્યાએ કાંતસા નીકળે છે. તેમાં ખાસ કરીને બંગાળામાં ઘણા નીકળે છે. હિન્દુસ્તાનમાં કાંતસા અને લોઢું સાથે કવચિત્તજ મળી આવે છે. ઈન્ડિયામાં ઘણે ભાગે કાંતસા અને લોઢું સાથે હોય છે, તેથી લોઢાંને ગાળી તેના સામાન બનાવવામાં બહુ ઉપયોગી થઈ પડે છે. કાંતસા અને લોઢાં વડે અંગ્રેજ બીજા લોકો ઉપર સરસાઈ મોગવે છે તેમ કહીએ તો ચાહે.

બકરાં.

મોટા પઠના બે વિભાગ કરી જુદે જુદે વખતે આપ ના. બીજા દિવસે પહેલા પાઠનું ત્વરાથી પુનરા તૈયારી કરી જવું.

સાધન.

બકરાંનાં ચિત્ર, શેઠાઈલેખર, ચામડાંનાં હાથનાં મોજાં, ગેરે.

૧. મેઢાં સાથે સરખામણી.

ઉંચાઈ મેઢાં જોડી. મેઢાંમાં અને બકરાંમાં શો ફરક ? બકરાંના શરીર ઉપર મોટા વાળ હોય છે. બકરાં પાતળાં હોય છે, અને મેઢાં શરીરે પુષ્ટ હોય છે. બકરાંના શીંગડાં મોટાં હોય છે.

૨. દેવ અને ખાસયંત

બકરાંને છૂટાં ફરવું ગમે છે. તેઓ પોતાનો ખોરાક જ્યાં જ્યાં રખડી મેળવી લે છે. ફૂદવામાં અને ઉંચી જગ્યાં ઉપર ચઢી જવામાં બહાદુર હોય છે. મેઢાંને પણ ટેકરા ટેકરી વાળી જગ્યામાં ફરવું ફાવે છે. મેઢાં, બકરાં કરતાં વધારે ખીકણ છે. બકરાં હિમતવાળાં. અને સાહસિક છે. બકરાં વધારે ચાસાક હોય છે, અને તેઓ એક ટેકરી ઉપરથી બીજી ઉપર અને ખીજી ઉપરથી ત્રીજી ઉપર એમ આખો દિવસ રખડ્યાં કરે છે, તેથી તેઓ પાતળાં ને મજબૂત હોય છે. તેઓને નિયમિતપણે ખોરાક ખવરાવવામાં આવે તો વખત થયે પોતાની રહેવાની જગ્યામાં આવી પહોંચે છે.

૩. ઉપયોગ.

તેનું દૂધ ખીવામાં આવે છે. અશક્ત માણસને તેમજ બાળકને આ દૂધ ઘણું ગુણકારી છે. (બની શકે તો 'સ્વીસ કન્ડેન્સમીલ્ક') બતાવો. આદ્યપસ પર્વત ઉપર અસંખ્ય બકરાં પાળવામાં આવે છે, અને તેનાં દૂધને જમાવી નબળાં માણસ અને બાળકને માટે ડબ્બામાં વેચવામાં આવે છે. તેનું માંસ ખોરાક તરીકે અપરાય છે. બકરાંના ચામડાંમાંથી બારીક અને ઉત્તમ પ્રકારનાં હાથનાં મેળાં બનાવાય છે. (શેમ્પ્રેથેર બતાવો. શેમ્પ્રેથ, આદ્યપસ પર્વત ઉપરનાં જંગલી બકરાંનું નામ છે. તેનાં ચામડાંને શેમ્પ્રેથ લેધર કહે છે.) ચોપડી બાંધવામાં જે પાતળાં ચામડાં વપરાય છે, તે પણ બકરાંનાં સાંકે કરેલાં ચામડાં છે.

હરણુ.

સાધન.

હરણુનાં ચિત્ર, તેનાં આમડાંમાંથી બનાવેલા સામાન, વગેરે.

૧. દેખાવ અને શરીર.

હરણુ દેખાવડાં હોય છે. તેના પગ ઘણા નાનુક અ તેની આંખો મોટી ચગકતી અને ચંચળ છે. હરણુની ચાત્ર અને આંખો આપણે જૂના કાગથી વખાણતા આવ્યા છીએ. શરીર ઉપરની રૂવાંટીનો રંગ જુદો જુદો હોય છે. વખતે પીળાશ પડતો, સહેજ રાતો અને સફેદ હોય છે. ખરી ફાટેલી હોય છે. પૂંછડી નાની અને માં અણીવાળું હોય છે. કાન બાજુપર બહાર પડતા હોય છે.

૨. શરીરનું આકૃતિ બધારણુ શાંથી ?

આ બધા અવયવો હરણુ જન્મદીથી દોડી શકે તે માટે બનાવેલા લાગે છે.

૩. હરણુની જાત.

હરણુની ઘણી જાતો થાય છે. કેટલીક જાત ઉંચી હોય છે, અને કેટલીક નીચી હોય છે. કેટલીક જાતોને પૂંછડી હોતી નથી. કેટલીક જાતો શીંગડાંવાળા છે, અને કેટલીક જાતોનાં શીંગડાંના ડાળીઓની પેઠે વિભાગ થયેલા હોય છે, અને કેટલીક જાતોમાં શીંગડાં લાંબાં થઈ તેના માત્ર છેડેજ વિભાગ પડેલા હોય છે. હરણુને શીંગડાં હોતાં નથી.



24. H



24. H

Handwritten signature or text

૪. ઝોરાક અને ખાસયત.

ધાસ ખાઈને જીવે છે. તેઓની ખાવાની રીત ગાય, મેઢાં, વગેરે જેવી હોય છે. તે ઘણાં બીકણુ હોય છે. તે ઝોની સુંઘવાની શક્તિ ઘણીજ તીવ્ર હોય છે. શીંગડાં; જે તત્વોનાં હાડકાં બનેલાં છે, તેજ તત્વોનાં બનેલાં છે. હરણનાં શીંગડાં ક્રમે ક્રમે વૃદ્ધિ પામે છે. પહેલાં વર્ષમાં બીલકુલ શીંગડાં હોતાં નથી. બીજાં વર્ષમાં નાનાં શીંગડાં દેખાય છે.

૫. ઉપયોગ.

હરણનું માંસ કિંમતી ગણાય છે. હાથનાં મોળાં બનાવવામાં હરણનું ચામડું વપરાય છે. શીંગડાંના હાથા બનાવવામાં આવે છે.

કચ્છુતર.

સાધન.

પીંજરમાં કચ્છુતર, તેનાં ચિત્રા, મરધીના પગનાં ચ્યતે ચાંચનાં ચિત્ર, વગેરે.

૧. મરધી અને બીજાં પક્ષી સાથે તેની સરખામણી.

કચ્છુતર મરધી કરતાં નાનું છે. કચ્છુતરનું કદ મરધી કરતાં નાનું પણ હવામાં ઉડતાં બીજાં કેટલાંક પક્ષી કરતાં મોટું છે; જેમકે, કાગર, ચકલી, પાંપટના કરતાં.

૨. પાંખ અને પૂંછડી.

પાંખ મોટી હોય છે. મરધીને શરીરના પ્રમાણમાં પાંખ નાની હોય છે. કચ્છુતરને શરીરના પ્રમાણમાં મોટી હોય છે. પૂંછડી પણ લાંબી હોય છે.

પ્ર. અને ઉ.

પાંખ મોટી શા માટે હોય છે ? ઉડતાં ફાવે માટે. મર
ધા વધારે ઉંચે કેમ ઉડી શકતી નથી ?

ઉ. પગ અને ચાંચ.

પગ નાના અને ચાંચ ટૂંકી હોય છે.

૪. રંગ—રંગ કેવો હોય છે ?

પ. રહેઠાણ—ઝડ ઉપર, ફૂવાની બળોલમાં, ઘરની પાં
ખોમાં, વગેરે.

૬. દેવ અને જાણુવા જેવી બાબતો.

પોતાના માળામાં કે પાળેલાં હોય તો ઘેર દૂરથી ઉડી
ને આવી પહોંચે છે. પ્રેરણાથીજ (ઈશ્વરે જે સ્વાભાવિક
બુદ્ધિ આપી છે તેથી) તે પોતાને ઘેર ટૂંકે રસ્તે તેમજ
ત્વરાથી આવે છે. ઘેર આવવાનાં આ વલણનો માણસ જા
નિએ બહુ સારો ઉપયોગ કરેલો જણાય છે. એક જગ્યા
એથી બીજી જગ્યાએ સંદેશો પહોંચાડવામાં કચુતરનો ઉપ
યોગ કરવામાં આવે છે. લશ્કર બધેથી ઘેરાઈ ગયું હોય
અને તાર કે ટપાલ મોકલવાની સગવડ નહોતી તો પાળેલાં
કચુતરની ડોકે ચીકી બાંધી ઉડાડી મૂકવામાં આવે છે.
આ કચુતરે ઉડતાં ઉડતાં પોતાની મૂળ જગ્યાએ આવે છે,
અને આવી રીતે એક જગ્યાનો સંદેશો બીજી જગ્યાએ
પહોંચે છે. હમેશની જાણીતી જગ્યા શોધી કાઢવા તેને ઈ
શ્વરે સારી નજર અને સ્મરણશક્તિ આપેલાં છે. કચુતરની
પાણી પીવાની રીત પણ વિચિત્ર છે. તે પોતાની ચાંચ પા
ણીમાં બોળી રાખી પાણી પીએ છે. કચુતર એકજગ્યા
એ ઈડાં કરતાં વધારે મૂકતાં નથી.

ઉપયોગ.

ક્યુતરને પાળવામાં આવે છે. ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે અણીને વખતે તેઓ ટપાલ લઈ જનાર લાવનાર તરીકે બહુ કામમાં આવે છે. તેઓનું માંસ ખાવામાં વપરાય છે.

માખી.

૧. શરીરના ત્રણ ભાગ.

માથું, છાતીનો ભાગ, અને પેટ.

૨. છ પગ.

બળેનાં ત્રણ જોડકાં. બધા ભાગ નાના નાના વિભાગ (કટકા) જોડાઈને થયેલા છે.

૩. આંખ.

પાંચ આંખો હોય છે; બે મોટી અને ત્રણ નાની તેની વચમાં. તે એવી સારી રીતે જોઈ શકે છે કે તેને પકડવાનું કામ સહેલું નથી.

૪. માથાંની આગળ પડતા બે ઝીણા વાળ કે 'ફીલ્સર્સ'

આ વાળ ઘણા ઝીણા હોય છે. તેનામાં સ્પર્શની શક્તિ હોય છે.

૫. પાંખ.

બે પાંખો હોય છે. આ પાંખો લગભગ પારદર્શક હોય છે. તે પાતળી છે, છતાં મજબુત છે. પાંખોની મજબુતાઈ તેની અદર પથરાયેલી નસોને લીધે છે.

૬. માખીની શ્વાસ ક્રિયા.

માખી શરીરમાંનાં ઝીણાં ઝીણાં કાણાંવાટે દમ લેછે. આ કાણાં ઝીણી ઝીણી શ્વાસ લેવાની નળીના છેડા છે. જેમ આપણે શ્વાસ લીધા વિના ગુંગળાઈ મરી જઈએ છીએ, તેમ માખી તેલ કે પાણીમાં પડે તો શ્વાસ લેવાનાં કાણાં બંધ થવાથી તે ગુંગળાઈ મરણ પામે છે.

૭. ઉપયોગ.

હવામાં આંખે ન દેખાય તેવાં જીવડાં ઉડતાં હોય છે. આ માંહેનાં કેટલાંક જીવડાં આપણી તંદુરસ્તી બચાડે છે. માખી આવાં જીવડાંને ખઈ ખાય છે.

૮. ઉત્પત્તિ.

માખી ઘણાં ઝીણાં ઇંડાં (લગભગ ૮૦) સરી જતાં ગાંધ ઉપર મૂકે છે. આ ઇંડાંમાં કેટલાક ફેરફાર થયા પછી માખી થાય છે.



પૂંછડીઓ અને તેનો ઉપયોગ.

૧. કેટલીક પૂંછડીઓ જાડો અને સુવાળા ગુચ્છા વાળી હોય છે.

કેટલીક જાતનાં ફૂતરાં, ખીસકોલી, વગેરે.

૨. કેટલીકને છેડે કઠણ વાળ હોય છે.

ધોડાની, ગાયની, પૂંછડીઓ.

૩. કેટલીક પાતળી અને માંસથી ભરેલી હોય છે. ઉંદરની.

૪. માખી પૂંછડી ઉપર વાળ હોય છે, અથવા છે
 કે વાળ હોય છે. ખિલાડી અને સિંહ.

૫. ઉપયોગ.

અ. લાગણી દર્શાવવાના કામમાં આવે છે; જેમકે-કૂતરો
 પૂંછડી હલાવી ખુશી દર્શાવે છે, અને પાછલા પગ વચ્ચે
 પૂંછડી નાંખી બીક દર્શાવે છે.

બ. માખી ઉડવામાં ઘોડા ઉપર. માખી ખેસે તો તે
 પોતાની પૂંછડી વડે તેને ઉડાડી મૂકે છે.

ક. ગરમ ઢાંકણ કરવામાં. ખિલાડી કે ખીસકોલી સુવે
 છે, ત્યારે પૂંછડી પોતાની આસપાસ લપેટે છે. આથી શરીર
 રતે વિશેષ ગરમી મળે છે.

દ. હવામાં પક્ષીઓને ઉડવામાં મદદ કરે છે. પક્ષીઓ પૂંછડીથી
 કરી હવામાં સહેલાઈથી ઉડી શકે છે. ઉંદરની પૂંછડી
 ઉંદરને નાસવામાં મદદ કરે છે.

૬. આસન (મઠક) તરીકે વપરાય છે. કંગાર ખેસતી વખતે
 તેનો ઉપયોગ કરે છે.

ક. ઝાડ ઉપર વળગી રહેવાના કામમાં આવે છે. કેટલીક
 જાતનાં વાંદરાંની પૂંછડીઓ ઘણી લાંબી હોય છે. આ પૂંછડી
 વાંદરાઓ ઝાડની ડાળી સાથે વીંટળાવી લટકી રહે છે.



પ્રાણીઓના શરીર ઉપરનું આચ્છાદન
 (ઢાંકણ).

સાધન.

માછલાનાં ચિત્ર, સર્પની કાંચળી, પંક્ષીનાં ચિત્ર, તેનાં

પીંછાં, આમડાંનો કકડો (વાળ સાથે) શાહુડીનાં પીંછાં, દેડકું કે તેનાં ચિત્ર, કાચબાનાં ચિત્ર, બની શકે તેા કાચબાની ઢાલ.

૧. માછલાંનાં શરીર ઉપર તેમજ સર્પનાં શરીર ઉપર (સ્કેલ્સ) કે બીંગડાં બીંગડાં હોય છે. કાચબા ઉપરનાં (સ્કેલ્સ) ની ગોઠવણ તરફ લક્ષ્ય ખેંચો.

૨. પક્ષીનાં શરીર ઉપર પીંછાં હોય છે.

૩. કેટલાંક માણુનાં શરીર ઉપર રૂવાં, (મિત્તાડી) કેટલાંક નાં ઉપર વાળ (ધોડો, ગાય) કેટલાંકનાં ઉપર ઉત્ર (ધેટાં) અને કેટલાંકનાં ઉપર અણીવાળાં પીંછાં (શાહુડાં) હોય છે.

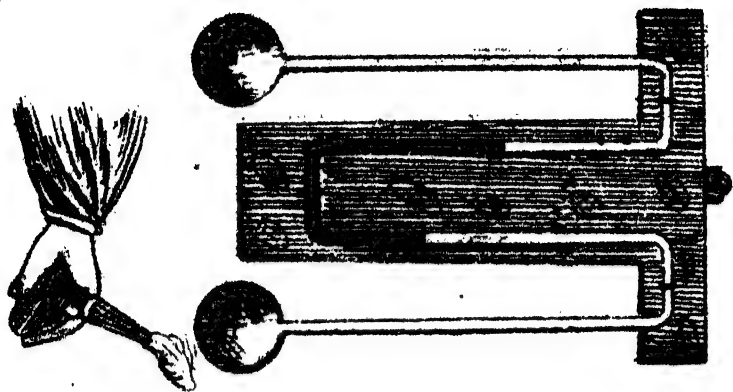
૪. દેડકાંના શરીર ઉપર કાંઈ પણ હોતું નથી.

૫. કાચબાને શરીરના રક્તબળને માટે મજબુત ઢાલ હોય છે. આ અછાદનનો ઉપયોગ.

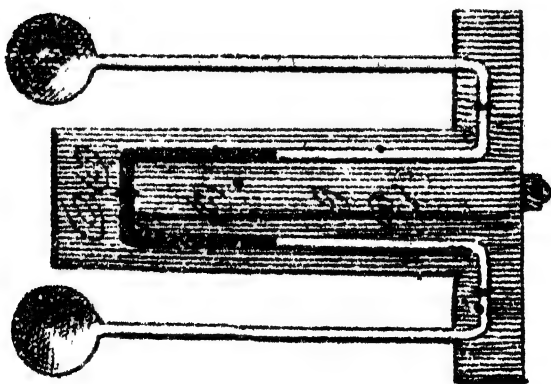
૬. સર્પો સ્કેલ્સ બંડે આડ ઉપર ચડતાં કે જમીન ઉપર ચાલતાં ફાવે છે. માછલાં પણ પાણીમાં સહેલથી ગતિ કરી શકે છે.

૭. પીંછાં પણ પક્ષીને ફાવતાં આવે તેવાંજ છે. પીંછાં સુત્રાળાં, હલકાં, અને વાળવાં હોય તેમ વળે તેવાં હોવા થી પક્ષીને ઉડતાં ફાવે છે. વળી તે શરીરની ગરમીને ઝટ બહાર નીકળી જવા દેતાં નથી, તેથી પણ તે પક્ષીને ઘણાં ઉપયોગી છે.

૮. શાહુડીનાં અણીદાર પીંછાં અને કાચબાની ઢાલ એ તેમનું રક્ષણ છે. દુસ્મનથી બચવાનું તેમની પાસે બીજું કંઈ સાધન નથી.



7



72. Skap.

૯. દેડકાંનાં શરીર ઇશ્વરે ખુદલાંજ રાખેલાં છે, કારણ કે દેડકાં ચામડીદ્વારા શ્વાસ લેછે. તેના ઉપર ઢાંકણ હોય તો દેડકાંને શ્વાસ લેતાં ક્ષત્ર નહિ.

૧૦ માણસને ગાતળી ચામડી સિવાય બીજી ઢાંકણ હોતું નથી, કારણ કે ઇશ્વરે તેમને બુદ્ધિ આપી છે, એટલે તે કપડાં બનાવી પહેરે છે.

પૂંછડીઓનો અને ઢાંકણનો ઉપયોગ સમજાવતી વેળા ઇશ્વરના હાથપણ, તેની ચાતુર્ય તેમજ તેના દયાભાવ અને શક્તિ તરફ વિદ્યાર્થીનું લક્ષ્ય અવશ્ય ખેંચવું.

પ્રાણીઓનો ઉપયોગ.

સાધન.

જે જે વસ્તુઓ આપણને પ્રાણીદ્વારા મળે છે તે તે વસ્તુઓ; જેવીકે—વાળ, ચામડાં, રૂવાં, પીછાં, હાથી દાંત, શીંગડાં, હાડકાંના હાથા, મોતી, ચરણી, મીણ, રેશમ, વગેરે.

કપડાં.

૧. પ્રાણીઓ આપણને અસંખ્ય ઉપયોગી વસ્તુઓ આપે છે. પ્રાણીઓ આપણને ગરમ તેમજ સુંદર કપડાં બનાવવાની વસ્તુઓ પૂરી પાડે છે.

ખાવાની વસ્તુ.

૨. પ્રાણીઓ કેટલીક ખાવાની વસ્તુ પૂરી પાડે છે. જે લોકો માંસાહારી છે તેને માટે માંસ, અને તે ઉપરાંત મધ, વગેરે પ્રાણીઓદ્વારા મળી આવે છે.

જાત જાતના ઉપયોગી સામાન.

૩. હાથી દાંત, શીંગડાં, ચામડાં, વગેરે પણ પ્રાણીદ્વારાજ મળે છે.

મીણુ પતી બનાવવાની ચરખી અને સંચામાં પૂરવાનું તેલ
પણ તેઓમાંથી મળે છે.

પ્રાણીમાંથી મળી આવતી વસ્તુવિશે નીચે પ્રમાણે પ્ર
શ્ન કરવા. આ શું છે ? એનો શો ઉપયોગ છે ? એ ક્યાં
થી મળી આવે છે ? પ્રાણીના કયા ભાગમાંથી ? તે કેવી
રીતે મેળવવામાં કે બનાવવામાં આવે છે ?

કેટલાંક બેસવાને, કેટલાંક ભાર ભરવા કામ
લાગે છે.

૫. ઘોડા, ઉંટ, હાથી, વગેરે.

૬. કેટલાંક ચોક્કીદાર, અને કેટલાંક જીવજંતુનો નાશ કર
વા વાળાં છે.

કૂતરો ચેડી કરે છે. બિલાડી ઉઠતો મારી નાંખે છે.
માખી હવામાંહેતાં ઝીણાં પરંતુ નુકસાનકારક જંતુઓને ખા
ઈ જાય છે. નાનાં નાનાં જીવજંતુ સહી આઈ રોગ થતાં
અટકાવે છે. રંગ, અજાજ, વગેરેથી આનંદ અપનાતાં છે.
૭ કૂતરાં, પોપટ, મેના, મયૂર, વગેરે.

આ ઉપરાંત જીવંત જીવંત અસંખ્ય પ્રાણી અનેક રીતે
ઉપયોગી છે.

ઉદ્વિદ્યો.

સાધન.

કાચની સફ આટલીમાં કાગળથી વીંટલું, કર્પૂર, કાચ
ના પ્યાલામાં મીઠાંચાણું પાણી. રૂપિયા ભરેલી નાની પેટી
કે દોથળી.

૧. આંખ.

આ ટેબલ ઉપર કંઈ પણ પડેલું છે એ તમે શથી

કહોઠો ? જોવાથી. શરીરના કયા ભાગવડે જોઈ શકાય છે ? જે માણસો જોઈ નથી શકતા (આંધળા છે) તેને આંખો હોય છે? આંખો હોય છે છતાં કેમ જોઈ શકતા નથી?

૨. હાથ.

આંધળો માણસ જોઈ શકતો નથી ત્યારે ઓરડામાંની જુદી જુદી વસ્તુ કેવી રીતે શોધી કાઢે છે ? આપણે આંધારમાં સાથે પડેલી વસ્તુઓમાંથી જોઈતી વસ્તુ કેવી રીતે શોધી કાઢીએ છીએ ? હાથનો કયો ભાગ વસ્તુને ઓળખવામાં વાપરીએ છીએ ? આંગળાંનાં ટેરવાં.

૩. કાન.

આ પેટીમાં શું છે ? તે તમે શાથી જાણ્યું ? આ પેટીમાં શું છે તે પેટીને ઉડ્યાવિના તમે કહી શકો ? દૂરથી ગાડી આવે છે, અથવા દૂરથી તોપનો અવાજ આવે છે. એ તમે શાથી કહી શકો છો ? વસ્તુને જોયા વિના તે શું દર્શો ત જાણવાને આપણી પાસે બીજું કંઈ સાધન છે? જે માણસ સાંભળી શકતો નથી તેને આપણે કેવો કહીએ છીએ?

૪. નાક.

આ ખાટલીમાં શું છે ? કપૂર. તમે કપૂર જુઓ છો ? ના. તેમાંથી કંઈ અવાજ નીકળે છે ? નહીં. ત્યારે ખાટલીમાં કપૂર છે. તે શા ઉપરથી કહી શકો છો ? વાસથી. શરીરના કયા ભાગને વાસ આવે છે ?

૫. જીભ.

આ શું છે ? પાણી તે પાણીનું છે અને તેમાં બીજું કંઈ નથી એ શા ઉપરથી જાણી શકાય ? આખવાથી.

આપણને શરીરના કયા કયા ભાગવડે વસ્તુની માહિતી મળે છે ? એ અવયવ ન હોય તો શું થાય ?

પાણી એક સરખો સપાટી ધારણ કરે છે.

જી. આ. ૪૨ અને ૪૪.

સાધન.

જુદા જુદા આકારનાં અસ્પર્શ સંબંધ રાખતાં કાચનાં વાસણ, રંગવાળું પાણી. રખ્ખરની લાંબી નળી. પાણીની ડોલ વગેરે.

આકૃતિ ૪૨ માં જતાવેલા વાસણમાં પાણી નાંખો. દરેક જાતના આકારમાં પાણી કયાં સુધી આવેલું છે તે જોવા કહો. જ્યાં વાસણમાં પાણીની સપાટી એકજ છે. ટેબલ ઉપર પાણીની ડોલ રાખો. ડોલમાં એક રખ્ખરની નળી રાખો. આ રખ્ખરની નળીને ખીજે છેડે એક કાચની ઝીણી નળી બરાબર ખેસતી કરો. રખ્ખરની નળી ટેબલની નીચે લઇ જાઓ. કાચની નળી વાટે પાણીને ચસો. પાણી આવતું શરૂ થાય એટલે ચૂસવાનું બંધ કરો. પાણી ઉંચે ચઢે છે. શા-થી ? ડોલની અંદર પાણીની સપાટી છે તેટલે તે પાણી કેમ જતું નથી ? નળમાં પાણી કયાંથી આવે છે ? ઉંચા માળ ઉપર પાણી કેવી રીતે ચઢતું હશે ? પાણીનાં તળાવ ધણું કરી ટેકરી ઉપર બાંધેલાં હોય છે. જેટલી ઉંચાઈ એ ટેકરી ઉપર પાણી હોય તે કરતાં થોડી ઓછી ઉંચાઈ સુધી પાણી પહોંચશે; તે કરતાં વધારે ઉંચાઈએ નહિ પહોંચે. જે જગ્યાઓમાં શહેરની જમીન ઉંચી હોય અને તળાવ નીચું હોય તો પાણી નળવાટે શહેરમાં આવે : પા

ણીને શહેરમાં ને શહેરના માળ ઉપર ચઢાવવું હોય તો શું કરવું ? આવી જગ્યાઓએ પંપ વડે પ્રથમ પાણીને નીચેથી ઉંચે મૂકેલી ટાંકીઓમાં દાખલ કરે છે, અને ત્યાંથી પાણીને નીચે વહેવા દેછે. પાણીમાં પોતાની મૂળ સપાટી ધરણ કરવાનો ગુણ છે, તેથી ટાંકી માંહેનું પાણી ટાંકીની ઉંચાઈ જેટલે ચઢવું જોઈએ. તેટલે ઉંચે કેમ ચઢવું નથી ? ધરણુને લીધે પાણી તેટલે ઉંચે ચઢી શકતું નથી. કેટલીક જગ્યાઓમાં જાંડે ખોદીએ છીએ ત્યારે જાંડાણમાંથી પાણી ઉંચે ધસી આવે છે એ કેવી રીતે ? ગુ. આ. ૪૪. તે પાણી ઉંચા ભાગમાંથી વહેતું વહેતું નીચે આવે છે, અને તે નીચા ભાગમાં જ્યારે ખોદી પથ્થર, વગેરે હરકતો દૂર કરીએ છીએ, ત્યારે પાણી પોતાની મૂળ સપાટી સુધી આવેછે. જમીન એકસરખી ન હોવાથી પથ્થર, વગેરે પાણીને નડે છે, ત્યારે તે ઉંચેથી ધીમે ધીમે નીચેના પોતા ભાગમાં પોતાનો રસ્તો કરે છે. નળીમાંથી રસ્તો કરવો પડે છે, તે ઉપરાંત હવાને ધક્કેલી ઉંચે આવવું પડે છે, આ બંને કારણુને લીધે પાણી મૂળ સપાટી કરતાં સહેજ નીચું રહે છે.

મીણુમતી બળવાથી હવામાં થતા ફેરફાર.



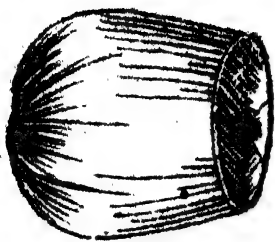
સાધન,

મીણુમતી મઘાર્કનો દીવો, (સ્પીરીટલેમ્પ.) નાની રકાબી, બે કાચના પ્યાલા, બ્લોટીંગપેપર, બે કાચના ઢાંકણાંવાળા નળાકાર, ચૂર્ણજળ, વગેરે.

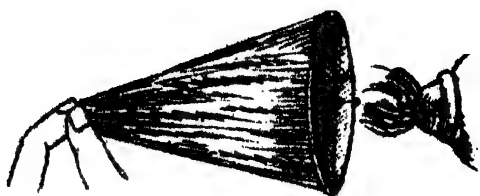
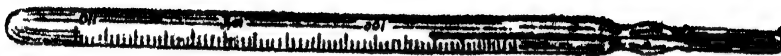
પ્રયોગ, વગેરે,

૧. સ્વચ્છ કાચના પ્યાલા નીચે મીણુબત્તી બાળો. બાળુ તરફ વિદ્યાર્થીનું લક્ષ્ય ખેંચો. કાંઈ ફેરફાર મલૂમ પડે છે ? શી ફેરફાર ? અંદરની બીનાશનો થોડો ભાગ બ્લૉટીંગપેપર વડે લૂંછી નાંખો. બ્લૉટીંગપેપર પુહેલાં કેવો હતો ? હવે ? અંદરની બાળુએ અડકવા કહ્યો. બીનાશ ક્યાંથી આવી ? મીણુબત્તી ખુલ્લી બળે છે, ત્યારે આપણું પાણી કેમ દેખ તા નથી ? તે વખતે પાણી વરાળરૂપે હોય છે. ઠંડા પ્યાલો મીણુબત્તી ઉપર રાખવાથી શું થયું ?
૨. મીણુબત્તી હોલવાઈ જાય ત્યાં સુધી તેના ઉપર કાચનો પ્યાલો ઢાંકી રાખો. મીણુબત્તીનું શું થયું ? પ્યાલો ઉપર કાચનું ઢાંકણું ઢાંકી દો. બીજો પ્યાલો લ્યો. ચૂનાનું સ્વચ્છ પાણી બતાવો. સ્વાદથી ખાત્રી કરો કે તે ચૂનાનું જ પાણી છે, અથવા વિદ્યાર્થીની સમક્ષ બ્લૉટીંગપેપર વડે ગાળી ચૂર્ણ જ બતાવો. બીજા પ્યાલામાં ચૂર્ણજળ રેડો. કાંઈ ફેરફાર થયો ? ચૂનાનું પાણી દૂધ જેવું ઘોળું થઈ ગયું. કહાકે ચૂનાનું પાણી એક જાતની અદૃશ્ય હવા (કા. ઓ. ગે) સાથે મળીજવાથી ચાક બને છે. આ પદાર્થ દૂધ જેવો દેખાય છે. તે ચાકજ છે. બ્લૉટીંગપેપર ઉપર તે દૂધ જેવું પાણી નાંખી, ચાક છુટોપાડી બતાવો. જ્યારે મીણુબત્તી બળે છે ત્યારે એક જાતનો નવો વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. આ આ વાયુને કાર્બોનિક ઍસીડજેસ કહે છે. બગતી મીણુબત્તી ઉપર એકદમ કાગળ અડકાડી લઈ લ્યો. કાગળ કાળો થયો. શાથી ? મીણુબત્તી બળે છે ત્યારેજ જે ફેરફાર થતા હોય તે કહે.

121



122



શ્વાસ ક્રિયાથી હવામાં થતા ફેરફાર.

પદ્ધતિ. (થોડા ફેરફાર સાથે ઉપર પ્રમાણે.)

૧. શ્વાસ બહાર કાઢીએ છીએ ત્યારે કા. ઓ. જં. નીકળે છે.
૨. પાણી (પાણીની વરાળ) પણ નીકળે છે.

થરમોમીટર. જી. આ. ૧૭.

સાધન.

કાચનું ફ્લાસ્ક તેના મોંમાં બેસતું આવે તેવું મધ્યમાં છિદ્રવાળું બુચ, તે છિદ્રમાં બેસતી આવે તેવી કાચની ઝીણી લાંબી નળી, મધાર્ક (રંગેલો), જાતજાતનાં થરમોમીટર, બરફ, કાચના પ્યાલા, દીવો, પાણી, વગેરે.

૧. ફ્લાસ્કની આંદર રંગેવાળો મધાર્ક ભરો.

બુચનાં છિદ્રમાં નળી ખોસો. તે નળીનો એક છેડો મધાર્કમાં એવી રીતે રાખો કે થોડો મધાર્ક નળી ઉપર ચડે. જ્યાં મધાર્ક હોય ત્યાં નિશાની કરો. આ ફ્લાસ્કને નવસેકા પાણીમાં ખોજો. શું જોવામાં આવે છે ? મધાર્ક ઉપર ચઢવા લાગે છે. સાથી ? કારણ કે મધાર્ક પણ ગરમ થાય છે. મધાર્ક ગરમ થયો પણ ઉપર સાથી ચઢ્યો ? તપેલા પ્રવાહી વધારે જગ્યા રોકે છે. મધાર્ક થોડા વખત પછી ચઢતો બંધ થશે. હવે ઉપર કેમ ચઢતો નથી ? નવસેકા પાણીમાં વધારે ગરમ પાણી ઉમેરો. શું થયું ? મધાર્ક ઠા. છે. ઉપર ચઢવા લાગ્યો. સાથી ? વધારે ગરમી મળી તેથી મધાર્ક વધારે તપ્યો ને તે તેથી વધારે પાતળો થયો એટલે તેને સમાવાની વિશેષ જગ્યાની જરૂર પડી. (રખ્યરને તાણીએ ત્યારે તેને વધારે જગ્યા જોઈએ છે તેમ). મધાર્ક

ચઢેલો બંધ થયો. શાથી ? પાણી જેટલું ગરમ હતું તેટલો તેપણ થયો. તે પાણી તે મઘાકને તેથી વધારે ગરમ કરી શકતું નથી. જે આથી વધારે ગરમ પાણી નાંખીશું, તે મઘાક ફરીથી ઉંચે ચઢવા લાગશે. પ્રયોગ કરી બતાવો. મઘાકનાં ફ્લાસ્કને પાણીમાંથી બહાર કઢી દ્યો. મઘાક નીચે ઉતરવા લાગે છે, તે તરફ વિદ્યાર્થીનું લક્ષ દોરો. શાથી નીચે ઉતરે છે ? ટાઢા પાણીમાં તે ફ્લાસ્કને રાખો. શું જેવામાં આવે છે ? મઘાકે એકદમ નીચે ઉતરવા લાગે છે. નીચે એકદમ શાને લીધે ઉતર્યો ? ગરમ મઘાક વધારે જ ગ્યા રોકે છે કે ઠંડો ? ઠંડો મઘાક પાતળો કે ગરમ મઘાક ? બરફ ઉપર તે ફ્લાસ્કને મૂકો, અને પ્રયોગ કરી બતાવો. (થરમોમીટર બતાવી) આ શું છે તે તમે જાણો છો ? થરમોમીટર અથવા ઉષ્ણતામાપકયાંત્ર ઉષ્ણતામાપકયાંત્ર. આવી રીતે શબ્દ જુદા પાડી સમજાવી આપો, એટલે તેનો ઉપયોગ વિદ્યાર્થી સમજી શકશે. તેની અંદર શું ભરેલું છે ? પારો. થરમોમીટર ઉપર આ શું છે ? ઝીણી ઝીણી લીટીઓ આ ? આંકડા પારો ક્યાં સુધી છે તે બરાબર નિહાળવા કહો. થરમોમીટરને મોંમાં કે બગલમાં પાંચ મીનીટ રાખો. હવે પારો ક્યાં છે ? ઉપર ચઢ્યો. શાથી ? ઉપર ચઢેલા પારને થરમોમીટરને ધીમે ધીમે આંચકા આપી નીચે ઉતારો. હવે પારો ક્યાં છે ? તે જગ્યા બરાબર જોઈ લેવા કહો. નવસેકા પાણીમાં બોજો. પારો ઉપર ચઢે છે. શાથી ? તેજ સ્થિતિમાં થરમોમીટરને બરફમાં રાખો. શું થયું ? આ થરમોમીટર શાશા કામમાં આવે છે ? કેટલો તાપ પડે છે તે માપવામાં, તેમજ ગાંઠ માણસનો તાવ માપવામાં વપરાય છે વધારે તાપડે તાવ છે એ શાથી

માલુમ પડે ? થર્મોમીટરની ધણી જરૂર કેને છે ? ગમ્મ-
જવમાં થર્મોમીટર રાખી કોણુ ફરે છે ? શા માટે ?

૦ લૂ ૧

જી. આ. ૧૮. અ.

સાધન.

કાગળનું બલૂન. મધાર્ક, દીવાસળી. પાણીને તપાવીએ
છીએ ત્યારે શું થાય છે ? પાતળા ? ગરમી આપવાથી કે
ટલાક પદાર્થ ફૂલે છે, પાતળા થાય છે, અને વધારે જગ્યા
રોકે છે. આ ગારી પાસે શું છે ? તેની અંદર શું છે ?
તેની અંદરની હવા ઠંડી છે કે ગરમ ? જેને ગરમ કરવી
હોય તો થાય ? કેવી રીતે ? હવા ગરમ થશે એટલી વ
ધારે જગ્યા રોકશે. કેની માફક ? પાતળી વસ્તુ બારે કે ધ
ટ (જડી) ? પાતળી હવા બારે કે ઠંડી (એટલી જડી કે
ધટ) હવા બારે ? બુચ બારે કે પાણી ? બુચને પાણી ઉપ
ર મૂકીએ તો શું થાય છે ? બુચ પાણી ઉપર તરે છે. ઠ
ડી હવા બારે હેય છે અને તપેલી હવા હલકી હોય છે.
જેમ બુચ પાણીમાં તરે છે, તેમ ઠંડી હવામાં હલકી કે ત
પેલી કે પાતળી હવા તરે છે. આ કાગળનાં બલૂન નીચે
બળતું કરીશું તો શું થશે ? અંદરની હવા પાતળી થાય
છે. તેમ બલૂન ઉપર ચઢે છે; એટલે ધટ હવામાં ઉડે છે
કે તરે છે. આ કાગળનાં બલૂનમાં એક કાગળનું નાનું મા-
ણસ કરી એસાચું હોય તો તે જેમ બલૂનની સાથે ઉંચે
ચઢે છે તેમજ રેશમનાં મોટાં બલૂન કરી તે બલૂનમાં કા
લસામાંથી જે વાયુ નીકળે છે તે બંરી (આ વાયુ ધણો હ
લકો છે તેથી) માણસો હવામાં ઉંચે ચઢે છે. બલૂનના
ચિત્રમાં નમૂના બતાવેલો.

ખસન. (ચાત્ર).

૧. ખસનની રચના.-૨. ખસનનો ઉપયોગ.-૩. નીચે ઉતરવાની રીત.

ક્ષેત્રફળ કાઢવા ઉપર.

સાધન.

ચોરસ તેમજ લંબચોરસ પૂંડાં, ચોરસ અને લંબચોરસ પૂંડાંના નાના નાના કટકા, માપવાની પટ્ટા, ગણેર.

આ (ચોરસ) પૂંડાંની લંબાઈ કેટલી છે તે માપવી હોય તો કેમ માપાય ? કુટચા કે પટ્ટાથી. માપવા કહો. લંબાઈ કેટલી છે ? ૧ ફુટ અથવા બાર ઇંચ. આ કટકાની લંબાઈ કેટલી ? તેની પણ તેટલીજ. (ખીજે કટકો ૧ ફુટ લાંબો અને ૬ ઇંચ પહોળો લેવે). આ બંને પૂંડાંની લંબાઈ ૧ ફુટ છે, છતાં બંને કટકા સરખા કેમ નથી ? એક કટકો ખીજ કરતાં પહોળો છે માટે. આ કટકાની લંબાઈ કેટલી ? ૧ ફુટ. આની ? ૬ ઇંચ જે જે વસ્તુની લંબાઈ અને પહોળાઈ સરખી હોય તેવી વસ્તુ કેવી કહેવાય ? ચોરસ. જગ્યા માપવામાં જ્યારે તે જગ્યા એક ફુટ લાંબી અને એક ફુટ પહોળી હોય ત્યારે તેટલી જગ્યા એક ચોરસ ફુટ છે તેમ કહેવાય છે.

નાના નાના ચોરસ કટકાની લંબાઈ ને પરોળાઈ મપાવો. લંબાઈ કેટલી ? પરોળાઈ ? તેમાં કેટલા ચોરસ ઇંચ છે ? ૩ ઇંચ લાંબુ અને ૧ ઇંચ પહોળું પૂંડું લેવો. આની લંબાઈ કેટલી ? પહોળાઈ ? આ પૂંડાંમાં કેટલાં નાનાં (૧+૧=૨ ચે. ઇંચ) પૂંડાં સમાય ? ત્યારે આ મેટ્રાં પૂંડાંનું ક્ષેત્રફળ કેટલું ? ત્રણચો. ઇ. લંબાઈ ને પહોળાઈનો ગુણકાર કરેલો હતો ? ત્રણ. ક્ષેત્રફળ કાઢવું હોય તો લંબાઈ તેમજ પહોળાઈનું શું કરવું ?

દીવાસળી.

સાધન. જાતજાતની દીવાસળી, પીત્તાનું બટન, ગુંથવા નો સે.યો, ત્રાંખાનો ખડો વાળો, કાનસ, ચક્રમક, રૂ, ગંધક લાક

ડાંની ચીપો, પ. છીની સીસીમાં ફ્રોસફરસ, બ્લોટીંગપેપર, કાચની નળી, મથાકનો દીવો, નાની કાચના રકાળી, ચપ્પુ, વગેરે.

પ્રયોગ, પ્ર, ઉ, વગેરે.

૧. આપણે દીવો શારડે સળગાવીએ છીએ ? દીવાસળીને કેવીરીતે સળગાવીએ છીએ ? પેટીની એક બાજુએ જમીન કે દીવાલ ઉપર ધસીને. તાપ્પા વિના ઠંડા હાથને ગરમ કરવા હોય તો થાય ? કેવી રીતે ? હાથને સાથે ધસો.

૨. કોટ ઉપર પીતલનું બટન ધસો. ધસ્યા પહેલાં અને ત્યાંપછી બટન કેવું લાગે છે. તે વિદ્યાર્થીને તપાસવા દહો. આ બટન કેવું લાગે છે ? ગરમ શાથી ?

૩. કાનસ અને ચક્રમક બતાવો. આ શું છે ? આ કાનસ શેની બનેલી છે ? (સોઢાંની પેલાદળી). કાનસ ઉપર જોર થી અને ત્વચ્છી ચક્રમક ધસો. કાનસ ઉપર ચક્રમક ધસું છું ત્યારે ? તમે કાંઈ જુવો છો ! હા, તણખા. લોકો પહેલાં (દીવાસળી બનાવવામાં આવતી નદતી ત્યારે) ચપ્પણથી (ધસાવતી) દેવતા પાડતા. લોકો અને ચક્રમકને સાથે ધસવા થી જે તણખા નીકળતા તે ૩ કે સળખાઉપર પડવા દમ સળગતું કરવામાં આવતું. ૩ ઉપર આ તણખા પડે છે. આ શું થાય ? આ તણખા લોકોના કટકા ઉપર પડે છે ત્યારે તણખાથી લોકોનું સળગતું નથી. આ ત્રાંખાના વાળા ને ધસું તો શું થાય !

૪. ફ્રોસફરસ બતાવો. તેમાંથી એક નાનો કટકો ચપ્પુપરડે બ્લોટીંગપેપર ઉપર કાપી દાઢે. તે કટકાને ગરમ થયેલો ત્રાંખાનો છેડો અડાડો. શું થયું ? ફ્રોસફરસ બળવા લાગે છે. ફ્રોસફરસને ધસીએ તો શું થાય છે ? (ફ્રોસફરસના પ્રયોગ કરતી વખતે સાંભળી રાખવી નહિતો હાથ કે કપડાં સળગી દહશે) ફ્રોસફરસ એ શું દશે તે જાણવાની વિદ્યાર્થીની ઇચ્છા થાય, તો દૂકામાં કહેવું કે એ હાડકાંમાં ગંધ કોનો તેજાવ નાંખી બનાવવામાં આવે છે. હાડકાંમાં ફ્રોસફ

રસ છે તેની ખાત્રી માટે સ્મશાનમાં થતા ભડકા ઉપર થોડું એક વિવેચન કરી બતાવો કે ફ્રાસફરસ હવાની સાથે મળે છે ત્યારે બળવા લાગે છે, અને તેથીજ તે 'ભૂતના ભડકા' જોવામાં આવે છે. રાત્રે દીવાસળીને કપડાં સાથે કે દીવાલ ઉપર ધીમે ધીમે ઘસીએ છીએ ત્યારે શું જોવામાં આવે છે ? ઘણુંજ થોડો ફ્રાસફરસ દીવાસળીની ટોચે લગાડેલા હોય છે, તેથી એ તેજ દેખાય છે. ફ્રાસફરસ પોતે બળે છે, અને બીજા પદાર્થોને બાળે છે. ગંધક અને ફ્રાસફરસ સાથે બાળી દેખાડો. તે ઉપરથી સમજાવો કે એ બંને પદાર્થો દીવાસળીની ટોચ ઉપર લગાડેલા છે, કારણ કે તે જલદીથી સળગી ઉઠે અને લાકડાંની ચીપને સળગાવે.

ટૂકનોંધ.

દીવાસળીનું લાકડું સહેલથી સળગે, માટે પ્રથમ તેને 'પેરેશીનવેક્સ'માં બોળી કાઢવામાં આવે છે. આવી દૂરીને તૈયાર થયેલા કટકાના એક છેડા ઉપર અમુક પદાર્થોનું મિશ્રણ ચોપડવામાં આવે છે. આ મિશ્રણમાં વપરાતા પદાર્થોનું પ્રમાણ જુદીજુદી વેપારીઓની કંપની જુદુંજુદું રાખે છે. પોર્ટશીયમ, કલોરેટ અને ઍન્ટીમની સહક્રાઇડ એ મિશ્રણનાં મુખ્ય અંગ છે, આ પદાર્થોને સરેશ અને ગરમ પાણી સાથે મેળવવામાં આવે છે. 'સેફ્ટીમેંચીઝ' (અમય દીવાસળી)માં લાકડાંની ચીપની ટોચ ઉપર ફ્રાસફરસ લગાડેલો હોતો નથી; પરંતુ ડમ્પીની એક બાજુએ લાલ ફ્રાસફરસ લગાડેલો હોય છે. સાધારણ દીવાસળીમાં લાકડાંની ચીપની ટોચ ઉપર પીળો ફ્રાસફરસ લગાડેલો હોય છે. જે કે લાલ ફ્રાસફરસ, પીળા ફ્રાસફરસને અમુક ગરમી આપી બનાવવામાં આવે છે, તોપણ તે બંને શુણ્ણમાં તદ્દન ભિન્ન છે. પીળા ફ્રાસફરસ હવામાં મૂકવાથી સળગવા લાગે છે, અને લાલ તેવીરી તેસ જગી ઉઠતો નથી. ઇ. સ. ૧૮૩૪ ની સાલથી ઇંગ્લંડના લોકો સામાન્ય દીવાસળી વાપરવા લાગ્યા.

